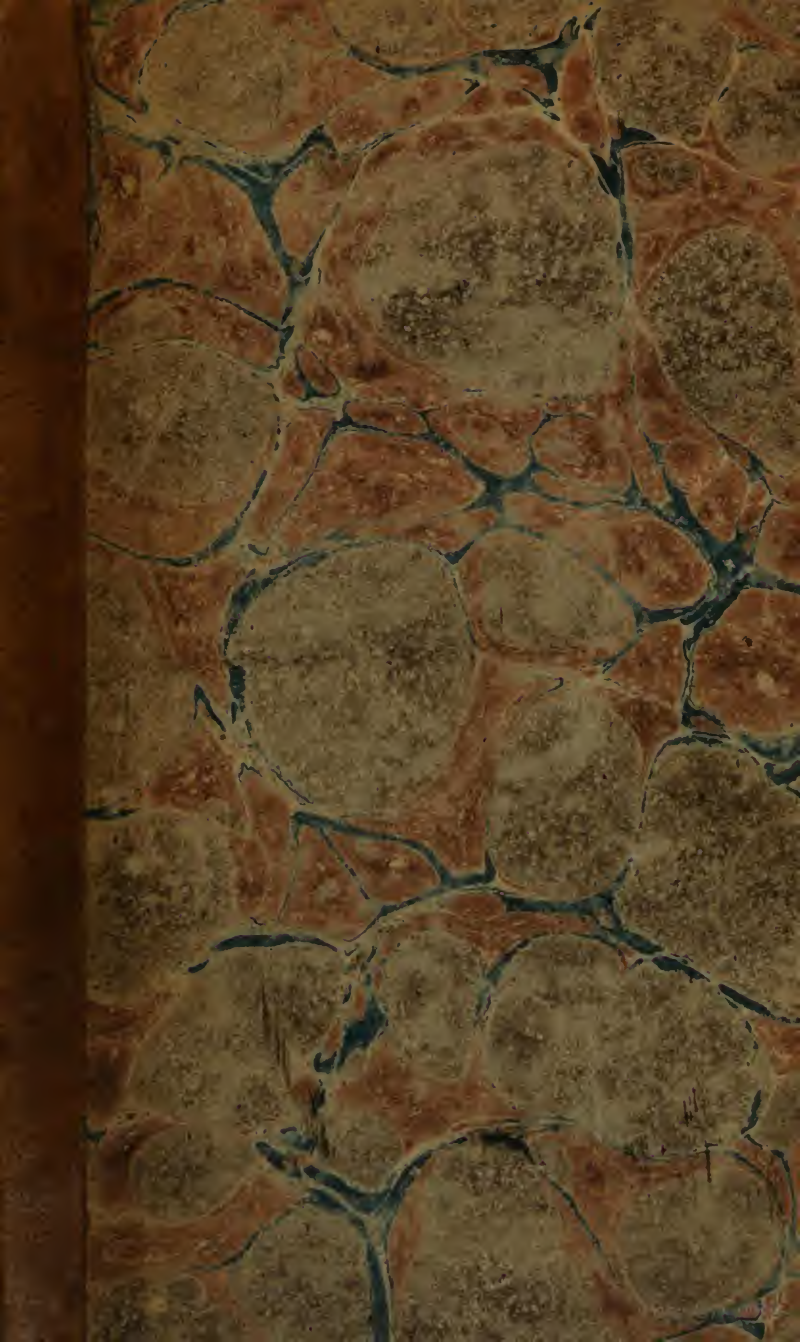
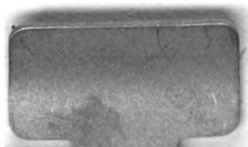




Die

BASALT-GEBILDE

in

ihren Beziehungen

zu

normalen und abnormen Felsmassen

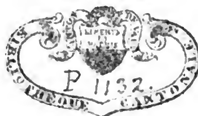
von

Karl Cäsar von Leonhard
Geheimenrathe und Professor an der Universität zu Heidelberg.

Zweite Abtheilung.

Nebst einem Atlas mit Ansichten und kolorirten Durchschnitten.

STUTTGART.
E. Schweizerbart's Verlags-Handlung.
1832.



I n h a l t.

Seite

Alters-Verhältnisse basaltischer Gebilde.

Allgemeines.

Wir wenden uns zu Betrachtungen, welche ungemein wichtig sind nicht nur für die Lehre von den Basalten, sondern für die ganze Erd-Geschichte.

Die Gesammtheit der Verhältnisse, unter denen Basalte und ihnen verwandte Gebilde auftreten, macht glaubhaft, dass ihr Entstehen zu den lezten gewaltigen Umwälzungen gehört, deren Beweise die Festrinde unseres Planeten trägt; dass sie der neuern Zeit um Vieles näher stehen, als man vielleicht zu glauben geneigt wäre. — Allein hat überhaupt der Geognost, welcher sich so gern erlaubt bei der Frage vom Alter der Gebirgs-Massen mit einer Zuversicht zu entscheiden, als wäre er Zeuge ihres Werdens gewesen, auch bei Feuer-Produkten, wie Basalte es sind, ein Urtheil? Müssen wir nicht unsere meisten Begriffe über das absolute Alter der auf feuerigem Wege gebildeten Gesteine als schwankend und hypothetisch achten? — Was für Zweifel auch angeregt werden mögen in Betreff der verschiedenartigen Entstehungs-Weise solcher Felsmassen, so viel ist hinsichtlich der ihren Ursprung begleitenden Erscheinungen ausgemacht, dass ihr Beisammenseyn mit Ablagerungen ähnlicher Art keineswegs immer als Beweis gleichzeitiger Bildung anzunehmen sey; überhaupt liegt es nur selten im Wesen vulkanischer Gewalten im nämlichen Zeitraume weit verbreitete Formationen zu erzeugen. Für normale Gebirgsarten gewähren die Lagerungs-Verhältnisse genügenderes Anhalten. Feuerige Erzeugnisse, sehr ungleich was ihr Alter

betrifft, aber von derselben, oder von einer nicht unähnlichen mineralischen Beschaffenheit, stellen sich neben einander dar.

Wonach ist das relative Alter verschiedener basaltischer Ablagerungen zu würdigen? Können sie als mehr gleichzeitig gelten selbst in den entlegensten Landstrichen? Oder sezte die Natur ihre Bildung in Abständen von Jahrtausenden fort? Bis zu welcher der angenommenen Gruppen normaler Gesteine hat, in aufsteigender Ordnung, das Werden der Basalte unbezweifelt gedauert? Wie verhält sich ihr Alter zu den Resten einer frühern Lebenwelt, zu den in Felsmassen vergrabenen Pflanzen, zu den versteinerten thierischen Ueberbleibseln? Wie verhalten sich die Basalte zu den abnormen Gebilden? Zu was für Schlussfolgen leiten die gegenseitigen Beziehungen Gang-artiger Basalt-Massen und Erze-führender Gängen? Welches Anhalten gewähren gewisse mehr oder weniger allgemeine Katastrophen der Planeten-Rinde, die Bildung von Thälern u. s. w.? Sind Basalte aus verschiedenen Zeitfristen durch gewisse mineralogische Eigenthümlichkeiten bezeichnet? Was lässt sich aus dem Uebereinstimmenden in der Zusammensezzung solcher Gesteine sehr fernländischer Gegenden entnehmen, so wie aus dem Analogen gewisser sie charakterisirender Einschlüsse? Ist das Vielartige solcher Beimengungen in Basalten dieser und jener Oertlichkeiten und selbst ganzer Landstriche nur Ausnahme der Regel, eine Anomalie bedingt durch den Einfluss lokaler Umstände? Wie findet man das gegenseitige Alter basaltischer Gänge? Macht der Parallelism von Gebilden der Art die Gleichzeitigkeit ihres Entstehens wahrscheinlich? Wie verhält sich das Alter der Basalte zu ihrem Zersezzungs-Zustande? Geben Sagen oder Geschichte Kunde vom Hervorbrechen basaltischer Massen? Entstehen heutigen Tages noch Basalte?

Wir wollen versuchen in Entwickelung und Andeutung der wichtigern Beziehungen einzugehen, je nachdem solches

für gegenwärtige Absicht nothwendig. — Von ältern und neuern chronologischen Klassifikations-Weisen basaltischer Gebilde werden wir gelegentlich zu reden uns veranlasst sehen; die meisten befassen sich keineswegs ausschliesslich mit Basalten und ihnen zunächst verwandten Gesteinen; auch Trachyte und Laven neuerer Vulkane wurden in solchen Systemen begriffen. Eine der merkwürdigsten für die Zeit in welcher sie aufgestellt wurde (1779), ist die Desmarest'sche Eintheilung. Auf die Erzeugnisse erloschener Vulkane in Auvergne sich beschränkend, nahm der Französische Gebirgsforscher drei Zeitscheiden an. Zur jüngsten Epoche gehören jene Berge und Hügel mit wohl erhaltenen Feuerschlünden aus welchen Ströme poröser oft sehr verschlackter Laven hervorgebrochen, denen ihre Ganzheit verblieben. Von höherem Alter sind die Kegel mit oder ohne Kratere deren weit erstreckte Lavenströme aus dichten Basalten zusammengesezt, jedoch ohne Verschlackungen, nur noch in Theilen erscheinen, indem ihre Kontinuität durch spätere Thal-Bildungen unterbrochen worden. Als Vulkane aus ältester Zeit endlich betrachtet Desmarest die Piks ohne Kratere, ohne eigentliche Laven, ohne Ströme. Ihre rauhen, Porphyr-artigen Felsmassen (Trachyte) tragen das Aussehen, als wären sie geglüht worden, ohne eigentliche Schmelzung erlitten zu haben.

Basalte und normale Gebilde.

Beim Versuche das absolute Alter basaltischer Massen zu bestimmen begegnet man den nämlichen Schwierigkeiten, welche die Beurtheilung solcher Beziehungen in Hinsicht abnormer Felsarten im Allgemeinen mit sich verbindet. Hier gebricht es an ähnlichen Kriterien, wie bei normalen Gesteinen; das Verhältniss, welches jene Massen gegen einander beobachten, bleibt, wie gesagt, für uns nicht selten ein

muthmassliches und nur das gilt als entschieden, dass Gebilde über andere hinaus verbreitet für die neueren zu achten sind. Selbst das relative Alter ist ein Problem, dessen Lösung bloss innerhalb gewisser Grenzen zulässig. Diejenigen Felsmassen, denen bestimmte Altersfolge verliehen, scheinen sich indessen vor Allem zu eignen, um ein Urtheil über das Ungleiche der Perioden zu erlangen, in welchen Basalte entstanden. Der aus frühester Zeit in geognostischen Lehrweisen anerkannte Saz: das Deckende kann nicht eher an seine Stelle gekommen seyn, als das Bedeckte, sollte bei basaltischen Strömen und bei Lager-artigen Basalt-Massen eben so entschiedene Gültigkeit haben, wie bei den gegenseitigen Alters-Verhältnissen geschichteter, in regelrechter Ordnung abgesezter, Lagen. Aber die Lagern-ähnlichen Basalte sind nicht selbstständig. Wir haben uns davon überzeugt, dass sie stets als abhängig von den in mehr vertikalen Spalten oder Weitungen aufgestiegenen gleichnamigen Massen angesehen werden müssen. Die Alters-Beziehungen der erstern sind folglich nicht abgesondert zu betrachten, sondern nur in Verbindung mit leztern. — Basaltische Ströme verhalten sich genau wie Laven-Ergüsse neuerer Feuerberge; durch vulkanische Gewalten emporgehoben bis zur Stelle, wo ihr Austritt ins Freie erfolgte, lagerten sich dieselben sehr zufällig über diesen oder jenen Gesteinen, abfallend von dem Punkte, wo sie ausflossen. — Gang-artige Basalt-Gebilde endlich sehen wir in den verschiedensten Landstrichen fast sämmtliche Fels-Lagen durchschneiden, neue Bänke der diluvianischen Gruppe, wie die ältesten Schichten von Grauwacke oder Thonschiefer. Wollte man die Basalte scharf sondern nach den Alters-Beziehungen der sie umschliessenden geschichteten Massen, wollte man dieselben den mannichfachen neptunischen Bildungen gleichsam parallel aufstellen, so würden, ohne Nuzzen und häufig mit sehr schwankendem Anhalten, zahlreiche Unter-Abtheilungen nothwendig werden. Wie lässt

sich, unter blosser Rücksicht auf das ungleiche Alter normaler Ablagerungen, mit einiger Sicherheit darthun, dass dieser Basalt, von dem in der Teufe Thonschiefer durchbrochen worden, um Vieles früher seine Stelle eingenommen habe, als jener welcher in der Höhe durch bunten Sandstein aufstieg und selbst über ihm sich lagerte? Ist der Basalt, welcher an der *Striet* unfern *Aschaffenburg* durch Gneiss hervorgetreten, älter als jener der in der *Eifel* durch Thon- und Grauwacke-Schiefer sich seinen Weg bahnte? Geht lezterer demjenigen im Alter vor, der auf *Skye* bis zum Lias empordrang, oder dem Basalte, welcher aus dem Kreide-Gebilde *Irlands* aufstieg? Wie verhalten sich diese zu den Basalten, die den Muschelsand *Italiens*, den jüngern Grobkalk, und die kalkigen Süsswasser-Ablagerungen des *Gergovia*-Berges unfern *Clermont* durchsezzen und bedecken?

Wir werden, dem Hauptzwecke unserer Aufgabe zu entsprechen, im zunächst folgenden Abschnitte Gelegenheit finden, von den mannichfaltigen Verhältnissen unter welchen basaltische Gebilde mit normalen Felsmassen auftreten ausführlich zu handeln. Für jezt nur die Bemerkung, dass die Ausmittelung einer periodischen Folgenreihe basaltischer Ausbrüche im Vergleich zu den Alters-Beziehungen jeder einzelnen Gruppe geschichteter Formationen nicht hat gelingen wollen; denn man tritt gar oft in das weite Feld blosser Vermuthungen. Allein bei besonderer Rücksicht auf einzelne jener Gruppen lässt sich eine solche Feststellung mit mehr oder minder grosser Sicherheit erlangen. Als Beweise nur einige Thatsachen; wir wählen solche, die vom jugendlichen Alter mancher Basalte Zeugniss geben; es sind Beispiele, auf die wir im Verfolg nicht mehr zurückzukommen haben.

Dammerde am Mont-Redon.

Unfern der Stadt *Le Puy*, am *Mont-Redon*, zur Seite der Strasse nach *Issingeaux*, beobachteten wir zwischen dem in Säulen abgesonderten Basalte und seiner Unterlage, dem Diluvial-Gruss und Gerölle, eine geringmächtige schwarzbraune erdige Schicht, mancher Dammerde sehr ähnlich. Auch die chemische Beschaffenheit redet dieser Ansicht das Wort. Die Substanz gab, der trockenen Destillation unterworfen, saueres Wasser, brenzliches Oel und verschiedene Gase. Für sich schmolz dieselbe vor dem Löthrohr, ohne Zweifel wegen Gehalt von Kali und Kieselerde *. — Der Basalt ist, da wo er seine Unterlage berührt, auffallend verschlackt **.

Jüngster Meeres-Sandstein auf Porto Santo und Baxo.

Zu den neuesten, von basaltischen Gang-Massen durchsezten Felsarten sind ohne Zweifel die Sandsteine der *West-Afrikanischen* Insel *Porto Santo* zu rechnen. Nach T. E. Bowdich *** nehmen jene Gebilde über Süsswasser-Kalk ihre Stelle ein und gehören mithin den jüngsten See-Absäzzen an. Auch die Meeresenge zwischen *Italien* und

* Untersuchung des Hrn. Dr. Loewig.

** Beudant sahe auf der Höhe der *Coirons* in *Vivarais* einen Basalt-Strom über einer Erd-Lage, die Ueberbleibsel jezt noch lebender Land-Muscheln, *Cyclostoma elegans*, umschloss. — Andere Erscheinungen sind indessen nicht auf ähnliche Weise zu deuten. So wollten Manche bei *Aci Reale* auf der Küste *Siciliens* einen Wechsel von Laven-Schichten mit Dammerde wahrgenommen haben. Nach Brocchi (*Bibliot. Ital. Vol. XXVII, p.* 61) dürfte jedoch nur von zu Erde umgewandeltem vulkanischem Sande die Rede seyn, ein Sand, welcher wechselnd mit Laven-Lagen vorkommt und Reste meerischer Schalthiere, namentlich von *Cardium edule* enthält.

*** *Edinb. phil. Journ. by* Brewster *and* Jameson. *Vol. IX, p.* 318.

Sicilien, das *Türkische* Eiland *Rhodus*, die Insel *Santa Maura*, — vordem *Leucadia*, — die Küste von *Klein-Asien* u. s. w. haben ähnliche Sandstein-Ablagerungen aufzuweisen, nur sind diese mitunter noch bei weitem neuern Ursprungs, als die Felsarten auf *Porto Santo*, denn ihr Entstehen dauert zum Theil fort. Der, von basaltischen Gängen durchsezte, Sandstein des *West-Afrikanischen* Eilandes ist gegen die Teufe so fest, dass er zum Hausbau verwendet wird; allein die obern Lagen findet man weich, dem Fingerdrucke nachgebend. Von Versteinerungen kommen vor: *Ampullina* (oder meerische *Ampullaria* *), zwei grosse *Helix*-Arten, deren eine der *H. plicata* ähnlich, ferner eine *Helicella* aus Férussac's Gruppe *Marginatae*, und eine *Helicigona* aus der Gruppe *Vortices*. — Unter den Muscheln der Bucht werden keine Ampullinen getroffen, eben so wenig Bulimen, und die lebenden *Helix*-Arten — sehr häufig zerstreut über dem durch Kalktuff gebildeten Boden, sparsamer die Feigenbäume der sandigen Ebene bewohnend — sind spezifisch unterschieden von den beträchtlich kleinern, die zu ganzen Haufwerken versammelt im lockern Sandstein vorkommen, so wie von beiden grössern, deren oben gedacht worden. — Der Sandstein, mit deutlichen Schichten-artigen Absäzzen, bildet vereinzelte Streifen und kleine Hügel von ungemein auffallendem Ansehen. Lezteres ist namentlich im südlichen Theile der Ebene der Fall. Zahllose Lagen sieht man regelvoll über einander aufgehäuft; sie steigen — unfehlbar in Folge der Hebung durch die Basalte, — unter 45° an. — Als Einschlüsse enthält der Sandstein sehr häufig geschlossen-körnige, ziemlich feste, Keil-förmige hohle Massen mit kleinen seitlichen Verzweigungen; sie dürften von Pflanzen-Theilen

* Lamarck's fossile Ampullarien sind nicht, wie die lebenden, Süsswasser-Konchylien, sondern als Meeres-Schalthiere unter der Benennung *Ampullina* von Férussac mit seinem Genus *Natica* als Subgenus vereinigt; jedoch findet sich eine ganz ähnliche Art lebend im Atlantischen Ozean.

abstammen, von Holz-Fragmenten u. s. w., welche der Sand umschlossen hatte; das Vegetabilische wurde zerstört, nur die Gestalt erhielt sich.

Auch die kleine Insel *Baxo*, eine halbe Meile vom südwestlichen Ende des Eilandes *Porto Santo* entfernt und wahrscheinlich früher damit verbunden, bietet wichtige Erscheinungen, was Vorkommen und Alters-Verhältnisse von Basalten angeht. Bowdich * schildert die Folge der verschiedenen Gesteine diese Insel zusammensezzend, aus der Tiefe nach oben, so:

1) Kalktuff, ähnlich dem auf *Porto Santo*, ungefähr 100 F. mächtig;
2) körnig-sandiger Kalk, röthlichgelb mit grauen Flecken, 12 F. mächtig, ohne Versteinerungen;
3) basaltische Brekzie, 50 F. mächtig;
4) kalkiges Konglomerat, meist kreideweiss, grosse rundliche Stücke von Wacke und von sandigem Kalke (ähnlich dem der Lage Nr. 2) als Einschlüsse enthaltend; 8 bis 10 F. mächtig; die weissen Theile umschliessen: *Catenipora* ** Lam, *Cardium edule*, *Solen*, *Solenemya*, *Venus*, *Voluta*, *Turitella*, *Conus*, *Pecten multiradiatus* und *glaber* u. s. w.;
5) feinkörniger fester Sandstein, im Innern röthlichgelb, aussen grau, stellenweise von schlackigem Ansehen, 6 F. mächtig;
6) Konglomerat, aus rundlichen Wacke-Massen bestehend und aus Stücken eisenschüssigen Sandsteines, gebunden durch erhärteten grauen Thon, ungefähr 50 F. stark;
7) Sandstein von geringer Mächtigkeit.

---

* *Loc. cit. p.* 319.

** Auffallend ist, dass dieses, bis jezt nur fossil und mit Bestimmtheit bloss aus dem sogenannten Uebergangs-Gebirge bekannt gewordene, Geschlecht auch in Gebilden so jugendlichen Alters und in Gesellschaft der übrigen erwähnten Konchylien vorkommen soll.

Alle diese verschiedenen Massen erscheinen wagerecht abgelagert und die ganze Folge derselben, von der Oberfläche des kleinen Plateau's, das sie ausmachen, bis hinab zum Wasser-Spiegel, wird von vielen, mehr und weniger senkrechten, basaltischen Gängen durchsezt, die hin und wieder, gleich Mauern, hervorragen. Der Basalt führt an einzelnen Stellen ungemein schöne Nephelin-Krystalle.

Jüngster Meereskalk auf den Marianen-Inseln.

Mehrere dieser Eilande, besonders *Guam* oder *Guaham* scheinen in einer weit entfernten Vergangenheit durch submarinische Vulkane gebildet worden zu seyn. Später legte das Meer am Fusse der Feuerberge regelvolle Kalk-Bänke nieder und geschäftige Madreporen begannen ihren Bau, den sie an günstigen Stellen heutigen Tages noch fortsezzen. Mit dem Sinken der Wasser traten die kalkigen Ablagerungen erst zu Tag und nun gewannen jene Inseln, die anfangs als vereinzelte Vulkane erschienen, an Umfang. Hin und wieder hatten jedoch, lange Zeit nachdem dieser Boden zur Ruhe gekommen, neue Ausbrüche statt und Basalte und andere Feuer-Erzeugnisse stiegen durch die Kalk-Gebilde empor.

Das unmittelbarste und vollständigste Zeugniss über diese Verhältnisse erhielten wir durch den lehrreichen Bericht von Quoy *. Wir benuzzen seine Darstellung zu nachfolgender Mittheilung; das Ganze der Erscheinungen liegt in unserem Gesichtskreise und muss, um der Alters-Beziehungen der Basalte willen, besonders hier unsere Aufmerksamkeit auf sich ziehen.

---

* Freycinet, *Voyage autour du monde. Historique. T. II, p.* 245 *etc.* Durch mündliche Mittheilung eines allzufrüh abgeschiedenen Freundes, des Weltumseglers Eschscholz, wurde ich ebenfalls mit dem Aufsteigen des Basaltes durch den Korallenkalk auf *Guam* bekannt.

Guam stellt sich in zweien, durch ihre geognostische Beschaffenheit wesentlich verschiedenen Hälften dar. Die nördliche, im Allgemeinen eben, bildet ein Plateau von Madreporen-Kalk; die südliche ist sehr bergicht, die einzelnen Höhen, steil gegen die Küste abfallend, senken sich mehr allmählich nach dem Innern. Hier zeugen alle Berge und Hügel für die Wirkung unterirdischer Feuer; einige derselben bestehen bloss aus Laven und aus vulkanischen Konglomeraten oder Tuffen.

S. Ygnacio de Agagna, die Hauptstadt, liegt unmittelbar am Meere und am Fusse eines Felsen, der, etwa 100 Fuss hoch und mit senkrechtem Gehänge gegen N., fast ganz durch Madreporen-Kalk gebildet wird. In einer Meile Entfernung von der Stadt erhebt sich eine ähnliche Bergmasse, aus welcher die Madreporen sich jedoch allmählich verlieren; das Gestein wird körnig, rein weiss, Marmor-artig. Weiter gegen S., höhere Berge von Kegel-Gestalt, die keine zusammenhängende Ketten mit entschiedenem Streichen bilden, obwohl ihre Hauptmasse sich aus O. nach W. zu erstrecken scheint und die Tiefthäler, durch welche die Höhen geschieden werden, ohne Ausnahme gegen das Meer sich öffnen. Hier sieht man überall die augenfälligsten Beweise vulkanischer Thätigkeit. Röthliche Tuffe, auf deren Oberfläche Blöcke und Kugeln fester Laven sehr verschieden an Grösse, zerstreut sind; auch ganze Lagen gebrannten mergeligen Kalkes, die emporgehoben und nach allen Richtungen gewaltsam geschleudert worden, bedeken hin und wieder jene Trümmer-Gebilde. Auf den abgeplatteten Gipfeln einiger vulkanischen Berge steigen kleine Kegel empor von erdiger rother Substanz zusammengesezt; Alles ist jedoch in dem Grade zersezt, dass man über die bestandenen Grundformen nicht zu urtheilen, dass man nicht zu unterscheiden vermag, ob hier vormals die Mündungen ausströmender Dämpfe gewesen. In der Nähe dieser Kegel werden kieselige Nieren gefunden, die kleine Echiniten enthalten und Bruchstücke

gebrannten Madreporen-Kalkes. Dem Ankerplaz von *Santa-Cruz* gegenüber erhebt sich der *Tinkio*-Berg, der zum Theil durch Schichten eines thonigen Gesteines gebildet wird, welche das Aussehen gewaltsamer Aufrichtung tragen; von der horizontalen Lage wechseln dieselben bis zur senkrechten Stellung. Hin und wieder kommen Haufwerke von Konglomerat-Kugeln in halb zerseztem Zustande vor und Blöcke basaltischer Laven. Von *Agat* bis *Umata* minder hohe Berge von röthlichem Tuff mit einzeln eingemengten Bruchstücken fester Laven. Jenseit der *Facpi*-Spizze, von einem Lavenstrome gebildet, nimmt man einige andere Ströme wahr, welche bis ins Meer vergeschritten sind. Die von Wasser bedeckten Spalten des Stromes der *Facpi*-Spizze zeigen sich mit Achaten erfüllt, denen hin und wieder kleine kugelichte Massen grünen Speksteines (?) sich beigesellen. Der Sand mehrerer nachbarlicher Bäche ist durch Olivin-Körnchen grün gefärbt. Der Boden um *Umata* längs der Meeresufer und bis unter den Wasserspiegel hinab, besteht aus Strömen schwarzer dichter und blasiger Laven. In den zahllosen kleinen Weitungen lezterer sind Mesotyp-Ausfüllungen so häufig, dass diese Substanz um mehr als die Hälfte in die Zusammensezzung des Gesteines eingeht.

Eine andere denkwürdige Erscheinung hat die *Tuguam*-Spizze aufzuweisen, welche das südlichste Ende der Bucht von *Umata* ausmacht. Hier sieht man die Trümmer einer basaltischen Wand die, bei geringer Mächtigkeit, wenigstens 80 Fuss Höhe gehabt haben muss. Die Säulen-förmigen Absonderungen sind sehr regellos *; allein es ist diess die einzige Stelle auf der Insel, wo der Basalt solche Gestalten annimmt. Mesotyp-Einschlüsse enthält der Fels in seinen nie-

* „*Les retraits prismatiques se sont fait en travers*“, sagt Quoy; heisst das mit andern Worten: die Säulen liegen wagerecht, so ist wohl kein Zweifel, dass man ein in Hangendem und Liegendem entblösstes Gang-Gebilde vor sich habe.

dern Theilen viele, krystallisirt zeigt sich jedoch das Mineral nur in den vom Meere bespühlten Stellen.

Der *Ilikiu*-Berg, der erhabenste Punkt auf *Guam* wird von drei Kegel-Spizzen gebildet, denen noch andere minder beträchtliche Hervorragungen verbunden sind. Hier dürfte der Herd der grössten Eruptionen dieses Berg-Systemes gewesen seyn; denn mehrere davon abziehende Zweige schreiten als Laven-Ströme dem Ufer zu und verlieren sich endlich im Meere. Die zerstörenden atmosphärischen Einwirkungen müssen indessen schon seit sehr langer Zeit gewirkt haben, auch nicht eine Spur des Kraters blieb sichtbar. Aus der Mitte einer durch rothen Thon überdeckten Ebene von geringer Ausdehnung steigt ein kleiner Kegel vulkanischen Tuffes empor. Bruchstücke fester und zerreiblicher Laven, Kalk-Trümmer, Muscheln, Madreporen und dazwischen einzelne Hornblende- [Augit?] Krystalle sezzen die Masse zusammen.

Unfern des Dorfes *Ynarahan* endigt das vulkanische Gebiet mit den *Dandan*-Hügeln. Auch hier bezeugen manche Phänomene die Wirksamkeit unterirdischer Feuer. Am Wege von *Pago* nach dem Hause des Alcade von *Ynarahan* liegen zahllose grosse eckige Blöcke und gewaltige Kugeln von Basalt über Tuff zerstreut. In geringer Entfernung ein Lager weissen Mergels, durch Feuer stark angegriffen, obwohl die wenig geneigten Schichten ziemlich ungestört geblieben.

In der nördlichen, der kalkigen Hälfte unserer Insel werden an mehreren Punkten einzeln zerstreute Laven-Kugeln und Basalt-Blöcke gefunden; als eigentliche Eruptions-Stelle aber kennt man nur die Gegend von *Santa-Rosa.* Hier stieg ein Kegel, wie es allen Anschein hat sehr gewaltsam und plözlich, durch Kalk empor, dessen Lagen mannichfach zerstückt, gebogen und aufgerichtet worden. Bruchstücke des Gesteines sieht man bis zum Gipfel gehoben und ganze Madreporen werden hier getroffen. Die

umgewandelten Schichten mergeligen Kalkes, auffallend durch ihre rothen, gelben und grünen Farben, bestehen aus Blätter-Lagen von höchster Dünne.

Die im Norden von *Guam* gelegene Insel *Saypan* zeigt ungefähr die nämliche geognostische Zusammensezzung *.

Madreporen-Kalk am Fusse des Mount Misery auf St. Kitts.

Das zu den *kleinen Antillen*, oder den *Caraibischen* Inseln, gehörende Eiland *St. Kitts* (*St. Christoph*) besteht fast ganz aus vulkanischen Gesteinen; nur stellenweise hat ein Wechsel mit Meeres-Ablagerungen statt. Am westlichen Ende erhebt sich der *Mount Misery*, ein ausgebrannter Feuerberg, zu 3711 F. Seehöhe **. Sein Fuss ist nach zweien Seiten bis zum Ufer ausgedehnt. Das Ansteigen wird für gewisse Weite sehr allmählich gefunden, bis zu einer Stelle, wo das Gehänge einen Winkel von 50° macht und noch höher fast senkrecht erscheint. Nach O. ist der *Mount Misery* mit vulkanischen Bergen von geringerer Erhabenheit verbunden. Die innern Krater-Wände sind sehr jähe, an

* Cordier theilt einige Nachrichten über die geognostische Reise-Ausbeute der Herrn Quoy und Gaimard mit. (*Journ. de Géol. par* Boué, Jobert *et* Rozet. *Nr.* 1, *p.* 20 *etc.*) Wir entlehnen daraus folgende Angaben. Das Eiland *Ascension* ist fast ganz vulkanisch; mehrere Stellen des Ufers aber werden durch einen sehr jungen Kalkstein gebildet, der aus Madreporen- und Korallen-Trümmer untermengt mit Bruchstücken von Ostrea und Murex besteht, denen zum Theil ihre natürliche Farbe verblieben. Die vulkanischen Massen sind sowohl augitischer als feldspathiger Natur; ob sie oder die Kalke früher vorhanden gewesen, wird nicht gesagt und eben so wenig über das Verhältniss, in welchem beide vorkommen u. s. w. Die Inseln *Tikopia* und *Wanikoro* umgürtet von Madreporen-Riffen, haben gleichfalls Basalte, Dolerite und vulkanische Konglomerate aufzuweisen.

** Nach Chisholm besteht der *M. Misery* aus Trachyt und seine Meereshöhe beträgt 3483 Par. Fuss.

manchen Seiten vollkommen vertikal. Der Boden des Schlundes liegt etwa 2500 F. unter dem Gipfel. Er umschliesst in seinen tiefsten Theilen einen See. Höher wachsen Föhren, Palmen u. s. w. und noch mehr aufwärts trifft man eine Solfatara. In der Nähe ein mächtiges Lager von Pfeifenthon (zerseztes vulkanisches Material?). Unter dem Thon-Lager treten heisse Quellen hervor, jedoch nicht stets an der nämlichen Stelle; sie verschwinden hier, um dort wieder zu Tag zu kommen. Auch häufige Ausströmungen von geschwefeltem Hydrogen-Gas haben statt. Die Quellen sezzen Schwefel- und Alaun-Krystalle in Häufigkeit ab. Der *Brinstone*-Hill in nicht beträchtlicher Entfernung vom Fusse des *Mount-Misery* besteht aus weissem, weichem Madreporen-Kalk. Er ist überdeckt mit einer weit verbreiteten schwarzen augitischen Lava, die reich an Olivin und an Leuziten ist. In der Nähe des vulkanischen Gesteines zeigt sich der Kalk hart, dicht und lichtebraun von Farbe *.

Korallen-Kalk auf Woaboo.

Auf *Woaboo*, eine der *Sandwich*-Inseln führt der Weg von der Stadt *Hanaruru* zum *Demanthügel*, einem kleinen isolirten vulkanischen Kegel, über eine Ebene, deren Boden aus Korallen-Kalk besteht, und mit Blöcken porösen Basaltes reich an Olivin bedeckt ist. Die Blöcke sind scharfkantig, als hätte sie eine Eruption, nicht das Wasser dahin gebracht. Die umliegenden Berge zeigen sich basaltisch **.

Fluthland-Ablagerungen in *Frankreich*.

In mehreren Gegenden des *mittlern Frankreichs* nehmen basaltische Gebilde ihre Stelle über Fluthland-Ablage-

---

** J. C. Lees, *quart. Journ. of Sc. etc. New ser. Nr. VIII, p.* 256 *etc.*
* E. Hofmann, Karsten's Archiv für Min. B. I, S. 300.

rungen ein. Leztere sind zum Theil durch in ihnen eingeschlossene Ueberbleibsel eines untergegangenen alterthümlichen Thierlebens von besonderer Wichtigkeit, theils haben wir, um anderer Verhältnisse willen, ihnen unsere Beachtung zuzuwenden.

Bertrand-de-Doue, Bouillet, Bravard, Croizet, Devèze de Chabriol, Jobert, Graf v. Laizer, P. Scrope, Marcel de Serres u. A. wählten, wie bereits gesagt worden *, jene Vorkommnisse in neuern Zeiten zum Gegenstande ausführlicher und mit aller Sorgfallt angestellter Forschungen und machten sich durch bedeutende Entdeckungen verdient. Lyell und Murchison ** fügten dem schon bekannt Gewordenen treffliche Bemerkungen und eigenthümliche Ansichten bei. Wir wollen, die Mittheilungen dieser Männer benuzzend, und nach Beobachtungen, welche sich uns bei einer Wanderung durch *Auvergne* und *Velay* darboten, so wie aus Nachrichten die wir an Ort und Stelle einzuziehen bemüht waren, eine gedrängte Darstellung der in Frage liegenden Verhältnisse versuchen. Die Erwähnung mancher Einzelheiten über das Beschaffenseyn fossiler Gebeine und die mit ihrem Auftreten verbundenen Erscheinungen entfernen uns nicht zu weit aus dem Bereiche unserer Untersuchungen. Sie dürften besonderes Interesse gewähren um der mittelbaren Beziehungen willen, welche jener thierischen Ueberbleibsel hier erwähnen liessen und anderer Verhältnisse wegen, namentlich auch in Absicht des Seltsamen geognostischer Verbreitung bei erloschenen Geschöpfen zu einer Zeit, welche den basaltischen Katastrophen voranging.

Einige Naturforscher waren der Meinung, die Vulkane jener Landstriche wären alle untermeerische gewesen; die Ergüsse derselben hätten sämmtlich unter hoher Wasserbedeckung statt gefunden.

---

* Man vergleiche die I. Abtheilung S. 54 und 60.

** *Edinb. new phil. Journ. for Juli* 1829. *P.* 33 *etc.*

Allein ein solcher Glaube ist irrig; denn man weiss, dass ein üppiges Pflanzen-Wachsthum, ein zahlreiches und mannichfaches Thierleben bestanden und dass alle diese Organismen unter Mitwirkung vulkanischer Mächte zu wiederholten Malen zerstört worden.

Obwohl die ältesten Vulkane der *Auvergne* und anderer nachbarlicher Gegenden auf der Oberfläche von Süsswasser-Kalk-Ablagerungen ihre Laven ausbreiteten, so findet man dennoch minder häufig Beispiele, dass sie über jüngere Fluthland-Gebilde sich ergossen.

Wir wollen einiger besonders denkwürdigen Vorkommnisse erwähnen.

Doue-Berg im Becken von Le Puy.

Am *Doue*-Berge, eine vereinzelte Höhe im Becken von *Le Puy*, ruht, 2400 F. über dem Meere, ein Basalt-Plateau auf einer Lage von Rollstücken, unter welcher basaltische Trümmer-Gesteine auftreten, Fragmente von Basalten und Schlacken durch vulkanisches Zäment gebunden. Die Brekzie sezt steile, zum Theil überhängende Felswände zusammen. Sie wird von einer Sandschicht getragen; sodann folgen einige Glieder der Grobkalk-Gruppe, Theilganze von im Thale vormals weit und zusammenhängend verbreiteter Gebilde, die obere Lage mergelig, die untere mehr thonig. Als Grund-Gebirge erscheint endlich Granit.

Plateau von Solignat.

Am Plateau von *Solignat* im S.W. von *Issoire* am *Couze*-Ufer ruht, in ungefähr 2000 F. Meereshöhe, eine Basalt-Ablagerung auf einer Rollstücke umschliessenden Gruss-Schicht. Der Geschiebe sind nicht viele und die meisten stammen von sogenannten Ur-Gesteinen nächster Umgegend ab; nur einzelne gerollte Massen von Süsswasser-Mergeln zeigen sich ihnen untermengt. Vom tiefer liegenden Reibungs-Konglomerat — ein sogenanntes Urfels-Trümmer-

Gestein * — wird die Gruss-Lage durch ein mächtiges Gebilde tertiären Kalkes geschieden.

Pardines.

Einem vielleicht nur um Weniges spätern Zeitraum gehören die Alluvionen bei *Pardines* an. Hier liegt, dem Pachthofe *Boissac* gegenüber, unter einem Theile des Basalt-Plateaus eine ziemlich mächtige Schicht von Rollstücken, Granit, Quarz u. s. w., die selten Kopf-Grösse erreichen. Sie sind untermengt mit einigen, oft etwas zersezten Geschieben vulkanischer Gesteine, namentlich mit abgerundeten Massen dichter Basalte und trachytischer Felsarten. Die Zwischenräume findet man erfüllt von Sand, der reich an Eisen-Gehalt ist.

Anciat bei Neschers.

Während der mehr neuen Zeit basaltischer Bildungen scheint mitunter das Fluthland in grösserer Mächtigkeit aufgehäuft worden zu seyn. Hierher u. a. die Thatsache bei *Anciat* unfern *Neschers* auf dem linken *Couze*-Ufer. An einem Gehänge tertiärer Gebilde (Taf. XIII. Fig. 4.), wo Kalke im Wechsel mit Sandsteinen und Mergeln auftreten, ruht Basalt über einer Ablagerung von Rollstücken primitiver Gesteine und vulkanischer Felsarten, zwischen welchen eine ungefähr 7 F. mächtige trachytische Brekzien-Lage ihre Stelle einnimmt, so dass die Rollstücke-Ablagerung gleichsam in eine obere und untere Hälfte geschieden erscheint. Der trachytische Tuff ist ein regelloses Haufwerk, ein Gemengtes aus Bruchstücken sehr verschiedener vulkanischer Ge-

* Granitischer Teig umschliesst Bruchstücke von Gneiss, Glimmerschiefer, Quarz u. s. w.; es ist Brongniart's *Arkose granitoïde*. Die meisten Schriftsteller sprachen jenes Gestein für Granit an; Murchison und Lyell sind unsers Wissen die ersten, welche auf seine wahre Beschaffenheit aufmerksam gemacht. Sie bemerken, dass dasselbe allerdings mit dem *new red sandstone* mancher Gegenden Englands Aehnlichkeit habe, allein ohne Zweifel weit jüngern Alters sey.

bilde, von geringerem oder stärkerem Zusammenhalt, welches, wenn die gröbern Fragmente vorherrschend werden, das Ansehen eines wahren Trümmer-Gesteines erlangt. Blöcke, mitunter von überraschender Grösse, oft wie anstehende Felsen, scharfkantige Stücke und mehr und weniger abgerundete Geschiebe mannichfacher Trachyte und Basalte erscheinen gebunden durch einen weissen oder grauen Teig aus zersezten trachytischen Substanzen und aus Bimsstein-Masse bestehend. Nur hin und wieder zeigen sich im Tuffe einzelne Granit-Blöcke oder Kalk-Fragmente. Die Rollstücke-Alagerungen endigen hier, wie fast in allen ähnlichen Fällen, mit steilem Gehänge gegen den nahen Bergfuss; ihre Verbreitung dürfte in früherer Zeit um Vieles beträchtlicher gewesen seyn.

Mont-Perrier.

Ein anderes, auf die erwähnte Epoche zu beziehendes Vorkommen ist an dem so wichtigen Berge von *Perrier* * unfern *Issoire* wahrzunehmen. Gegen O. fällt diese Höhe — in N.W. mit dem Basalt-Plateau von *Pardines* und von *Boissac* verbunden — sehr allmählich dem *Allier*-Thale zu. Das steile Süd-Gehänge erscheint von zahlreichen Schluchten durchschnitten und zerrissen; Weitungen welche ziemlich gleiches Streichen haben. Den Kern des Berges sezt ein, an seinen untern Theilen überall sichtbar werdendes tertiäres Süsswasser-Gebilde ** zusammen (Taf. XIII. Fig. 3.), den Gipfel machen vulkanische Massen aus und die Gerölle-Ablagerungen sieht man überall im Wechsel mit Trachyt-Trümmer-Gestein. Bei ungleicher Mächtigkeit bleibt die

---

* Auch der Berg von *Boulade* genannt, nach einem Pachthofe, in dessen Nähe die vorzügliche Fundstätte fossiler Gebeine befindlich.

** Von einigen neuern dortländischen Geognosten, durch ein Versehen ohne Zweifel, ganz oder theilweise den Erzeugnissen sekundärer Zeit beigezählt.

Folge einzelner Gebilde — lässt man hin und wieder statt habende Abweichungen, Unterbrechungen und örtliche Störungen unbeachtet, — im Ganzen ziemlich dieselbe an den verschiedenen Gehängen des so denkwürdigen Berges, und in der Mitte scheinbaren Gewirres ist stets diesen oder jenen Lagen ihr Regelrechtes mehr erhalten worden. Die tertiäre Formation besteht aus Schichten von dünn-blättrigem zum Theil bituminösem Mergel, von Kalk, kieseligem Kalk und von quarzigem Sandstein, welche ohne bestimmte Folge wechselnd mit einander auftreten. Mergel und Kalke, lezterer von häufigen gewundenen Röhren-artigen Weitungen durchzogen, enthalten *Limneus, Planorbis, Helix, Paludina, Potamides, Cyclas* und *Cypris;* die Mergel zumal sind stellenweise überreich an der zulezt genannten Versteinerung. Ferner trifft man in jenen Felsarten Säugethier-Gebeine untergegangenen Geschlechtern angehörend, Abdrücke von Fischen und Ueberbleibsel von Vögeln und, so namentlich in der *Etouaires*-Schlucht, fossile Eier. Unmittelbar auf das tertiäre Gebilde, dessen Schichten schwaches Fallen, meist gegen W.S.W. zeigen, folgt eine Lage von Sand und von quarzigen und Basalt-Rollstücken, als ständige Bedeckung jener Formation, nur der Stärke nach mehr oder weniger ungleich und hin und wieder durch spätere Katastrophen zerstört. Die Ablagerung, bei 15 F. und darüber mächtig, besteht aus wechselnden Schichten von gröberm Gruss und von feinerem Sand. Hierauf folgt Basalt von einer zweiten Sandschicht mit zahlreichen Geschieben bedeckt. Durch die zu mehreren Malen sich wiederholenden Rollstücke-Ablagerungen, in denen man übrigens wenig Regelvolles erkennt, durch sie und mehr noch durch die gering mächtigen und nicht weit erstreckten Sandstreifen, zwischen solchen Massen auftretend, erhält das Berg-Ganze indessen mitunter das täuschende Ansehen eines Geschichteten. Eine dritte Lage von Rollstücken primitiver Gesteine, wechselnd von 3 und 4 Zoll bis zu 1 Zoll Durchmesser, oft noch kleiner, und mit

2 *

Sand untermengt, seltner gebunden durch Eisenoxyd-Hydrat wird davon geschieden durch trachytische Brekzie. Sie trägt eine Schicht gelblichen, häufig Glimmer-reichen Sandes, welche fossile Gebeine umschliesst. Mit diesen thierischen Resten, die nicht selten die tiefsten Stellen der mehrere Fuss mächtigen Lage einnehmen, kommen hin und wieder Braunkohlen-Stücke vor und andere pflanzliche Ueberbleibsel zu Eisenoxyd-Hydrat umgewandelt. (Diess ist u. a. in der *Colombier*-Schlucht der Fall.) — Alle nach Bestand und Bildungsweise so ungleiche Massen bedeckt endlich wieder trachytische Brekzie, oder ein Tuff-ähnliches Konglomerat, dessen Mächtigkeit hier stellenweise zu 3 bis 400 F. anwächst und welches, was den Bestand betrifft, im Ganzen den vorbeschriebenen ähnlich ist. Ein Teig aus zerriebenem Bimsstein enthält, neben Trachyt-Fragmenten und gewaltigen Massen, nicht selten von ungeheuerer Schwere, und vielen basaltischen Trümmern, regellos von Gestalt und scharfkantig, auch einzelne Quarz-Rollstücke und granitische Blöcke. So namentlich in der *Etouaires* - Schlucht *. Das Material des

* In der Schlucht *de la Tour-de-Morifollet,* oder *du Nid-de-Corbeau,* begegnet man einer eigenthümlichen Erscheinung, die wir nicht unerwähnt lassen dürfen. „Unter dem trachytischen Konglomerate" so schildert Bravard die Thatsache (*Monogr. de la montagne de Perrier. p.* 48.) „zeigt sich eine etwas über drei Fuss mächtige Lage von Bimsstein-Sand, dessen Theile mitunter durch ein kieseliges, wahrscheinlich von Infiltrationen herrührendes Bindemittel zu sphärischen Massen zusammengehalten werden und nicht selten, zu mehreren einander verschmolzen, eine die ganze Oberfläche der Lage bedeckende Rinde bilden. Auffallend ist, dass die sphärischen Massen eine 5 oder 6 mal grössere Schwere haben, als eine Masse Bimsstein-Sandes von demselben Volumen. Es scheint diess zu beweisen, dass die Kiesel-Substanz nicht nur als Zäment gedient hat, sondern dass auch alle Poren der Bimsstein-Theile davon erfüllt worden." — Durch Herrn Bravard erhielt ich bei meiner Anwesenheit in *Issoire* einige ausgezeichnete Exemplare jener sphärischen Massen. Die Untersuchung derselben zeigte, dass sie, was das Innere der äusserst schwer zersprengbaren Kugeln betrifft, nicht aus durch Kieselteig zusammen gebackenem Bimsstein-

Tuffes, dessen Massen sich hin und wieder in ungleichen Lagen abgetheilt zeigen, stammt ohne Zweifel aus den *Monts-Dores*. Es ist nicht zu unterscheiden von Gesteinen gleicher Natur, welche hier auftreten — namentlich am *Plateau de Langle* u. s. w. sahen wir ähnliche Erscheinungen — und je mehr man sich dieser Gebirgs-Gruppe nähert, um desto scharfkantiger und frisch-eckiger werden Trümmer und Blöcke. Nach manchen ältern Schriftstellern sind diese Tuffe, deren ganzes Wesen jeden Gedanken entfernt, dass die Wasser des Meeres oder eines Binnen-Sees Antheil an ihrer Bildung gehabt, Folgen vulkanischer Ausbrüche, über deren muthmassliche Beschaffenheit jedoch die nähere Erklärung vermisst wird. Von Ausschleuderungen und von einem Niederfallen auf den Stellen, welche die Massen jezt einnehmen, kann nicht die Rede seyn; denn man trifft ihre grössten Aufhäufungen keineswegs in der Nähe der muthmasslichen Kratere; die gewaltige Grösse vieler Blöcke im Vergleich zur sehr weiten Entfernung von den anzunehmenden Ausbruch-Stellen u. s. w. erregte Zweifel. Neuere Geologen glauben an Schlamm-Eruptionen, oder was am meisten Bil-

Gruss bestehen, sondern bei weitem meist aus blendend weissen Theilchen kohlensauren Kalkes, der theils dicht oder vielmehr höchst feinkörnig, theils späthig ist. Der Kalkspath hat das Bindemittel abgegeben. Man trifft auch kleine braune glänzende Partikeln, vielleicht Augit oder Hornblende; der Kleinheit halber ist keine genauere Bestimmung möglich. Nur auf ihrer äussern Oberfläche haben die Kugeln, deren Durchmesser nicht selten drei Pariser Zolle beträgt und die meist zu mehreren mit einander verflossen erscheinen, eine Rinde aus zerkleinten Bimsstein-Theilen. — Wir sind geneigt, die eine Hälfte des Bestandes dieser seltsamen Kugeln als von der Zertrümmerung von Süsswasserkalk-Schichten beim Aufsteigen vulkanischer Gebilde herrührend zu betrachten; spätere kalkige Einseihungen gaben das Zäment. Der Zustand der mehr dichten Kalk-Theile weicht allerdings sehr ab von der gewohnten Beschaffenheit der in der Limagne so weit verbreiteten Formation; allein diess Verschiedenartige erklärt sich ohne Zweifel durch statt gehabte vulkanische Einwirkung, welche den Kugeln auch die ungewohnte Härte verliehen haben dürfte.

ligung finden dürfte, an Herbeiführen des Materials durch Strömungen, die, zur Zeit vulkanischer Ausbrüche, mit grosser Schnelle von den Berg-Gipfeln gewaltsam sich hinunterwälzten und, als weniger heftig bewegte Fluthen, in mehr oder minder weiter Ferne Schlamm und Trümmer wieder ablegten *. Es dürften für solche Annahme u. a. auch die Sand-, Gruss- und Kalkstein-Lagen zeugen, von welchen man die trachytischen Brekzien, wie namentlich in der *Colombier*-Schlucht, in verschiedenen Höhen durchzogen sieht, Lagen die mitunter Ueberbleibsel fossiler Pachydermen umschliessen. — Auffallend ist bei solchen Gerölle-Schichten, neben dem Regellosen in der Erstreckung, ein ungefähr Gleiches in Mächtigkeit und in der Grösse einzelner Geschiebe.

Grotte von Royat.

Noch andere basaltische Ablagerungen endlich, über Fluthland-Bänken ihre Stelle einnehmend, gelten als den neuesten Schlünden entflossen. Dahin vor Allem eine Erscheinung, welche man in den Grotten von *Royat* zu beobachten Gelegenheit hat (Taf. XIII. Fig. 2.) **.

Ueber dem das Tiefste ausmachenden Granite findet sich eine Lage primitiver und vulkanischer Rollstücke, ziemlich gross und mit etwas Sand untermengt. Nun folgen glimmeriger Sand mit zerriebenen vulkanischem Material im Gemenge ***, und eine gering mächtige Schicht schwarzen vulkanischen Sandes worauf der, einem neuern Strome zugehörige Basalt ruht.

---

* Scrope, *Geol. of centr. France. p.* 101.

** Eine anziehende Schilderung des Thales von *Royat* lieferte neuerdings Lecoq (*Ann. de l'Auvergne. T. IV, p.* 1 *etc.*)

*** Es scheint diese Lage ungefähr von gleicher Beschaffenheit mit jener, auf welcher die Stadt *Clermont* erbaut ist

Ein anderes Phänomen, von dem Rechenschaft zu geben, wäre die Katastrophe, durch welche der Untergang jener Thiere herbeigeführt worden, deren Ueberbleibsel für uns in mehrfacher Beziehung als höchst wichtig gelten müssen, zuvor wollen wir jedoch von einigen andern Verhältnissen dieser Reste einer verschwundenen Lebenwelt reden.

In *Auvergne* berühren die basaltischen Ablagerungen jene Schichten von Sand, Gruss und Geröllen, welche fossile Thier-Knochen umschliessen, meist nicht unmittelbar; sie sind in der Regel davon geschieden durch eine oder durch mehrere Lagen von Rollstücken und Sand, oder von trachytischen Brekzien und Tuffen.

Manchen Gebeinen ist ihre Ganzheit verblieben, öfter findet man sie zerbrochen, so zumal jene der Herbivoren. Die einzelnen Bruchstücke, mitunter nur in gegenseitiger Entfernung weniger Zolle, lassen sich genau zusammenfügen; selbst vollständige Gerippe hat man auf diese Weise zu ergänzen vermocht.

Bis zur neuesten Zeit wurden Ueberbleibsel von ungefähr vierzig Gattungen getroffen, aus den Geschlechtern der Pachydermen (*Elephas*, *Mastodon*, *Hippopotamus*, *Rhinoceros*, *Tapir*, *Equus*, *Sus*), Carnivoren (*Felis*, *Hyaena*, *Ursus*, *Canis*, *Lutra*, *Mustela*), Nager (*Castor*, *Lepus*) und von Wiederkauern. (*Cervus*, *Bos urus*) *.

Reste von Geschöpfen auf den verschiedensten Alterstufen stehend, kommen nicht selten im Gemenge durch einander vor. Die Farbe der Knochen ist mehr oder weniger dunkel gelblichbraun, je nachdem ihre nächsten Umgebungen Eisenoxyd in grösserer oder in geringerer Menge enthalten.

Lebten die Thiere auf dem Boden, in welchem man ihre Ueberbleibsel begraben sieht? Sind die Gebeine als dem

* Bei Hrn. Bouillet in *Clermont* sahen wir eine belehrende und sehr umfassende Sammlung solcher Reste vom *Mont-Perrier*, vom *Malbattu* und von andern Orten, die vorzüglich reiche Ausbeute geliefert.

Grunnde eines vorzeitigen Sees zugeführt zu betrachten, der durch das Material, woraus die Fluthland-Hügel und Berge bestehen erfüllt worden? Kamen die Geschöpfe in Folge einer, auf diese Gegenden beschränkt gebliebenen Ueberschwemmung um, oder durch allgemein ausgebreitete Fluthen? Wurden ihre Reste durch Meeres-Wasser, vielleicht aus fernländischen Klimaten herbeigeführt?

Für die leztere Meinung sprechen zwar manche Thatsachen; das Zusammen-Vorkommen von Gebeinen sehr verschiedener Thier-Geschlechter und Gattungen, so wie der Ueberbleibsel von Einzelwesen der mannichfachsten Alter-Stufen u. s. w. Dagegen widerstreitet solcher Ansicht der Umstand, dass die Gebeine, wie erwähnt, zwar gebrochen sind, aber nie abgerollt; selbst den zärtesten Theilen verblieb ihre Schärfe; von fossilen Erzeugnissen aus dem Meere abstammend, wurde unter denselben keine Spur gefunden; die Thiere würden, hätten sie bei steigenden Wassern Rettung gesucht, auf Berges-Höhen geflohen seyn und man trifft ihre Reste in der Tiefe von Gründen begraben. Endlich sind auch Art und Weise, wie die Thäler entstanden seyn dürften, solcher Hypothese nicht günstig.

Die sandigen Lagen, die Gruss- und Gerölle-Bänke, welche die Knochen führen, enthalten nur wenige Trümmer und Geschiebe vulkanischer Gesteine. Sie scheinen das Werk mehr gemässigter Wasser-Wirkungen und nicht durch Ueberschwemmungen von grosser Heftigkeit entstanden. Dass Einzelwesen Opfer von örtlichen Ereignissen der Art geworden, leidet keinen Zweifel, aber die Menge von Gebeinen wurde nicht auf solche Weise fortgeführt, sonst müssten Abzeichen erlittener gewaltsamer Reibungen in Häufigkeit vorhanden seyn.

Auch die Hypothese eines verschütteten Sees lässt sich mit manchen Verhältnissen der Gegend nicht vereinbaren.

Die Thiere scheinen demnach die Gegenden bewohnt zu haben wo sie umkamen. Auf sandigen Ablagerungen

längs der Ufer des *Allier* und in nachbarlichen Thälern fanden Pachydermen und Wiederkauer ihre Nahrung weit früher, als die neuern vulkanischen Kegel hervortraten und ihre Laven aussendeten, ehe die Thäler ihre gegenwärtige Tiefe erreicht hatten, vielleicht selbst früher, als die Feuer alter Vulkane in den *Monts-Dores* erloschen. — Hin und wieder vorhandene Ueberbleibsel eines vorzeitigen Pflanzen-Lebens * weisen uns auf Waldungen hin, welche jenen Geschöpfen Zufluchts-Orte gegen die Angriffe zahlreicher Gattungen von Raubthieren gewährten, die sich den mehr friedsamen Wald-Bewohnern zugesellt hatten. Das Beisammenseyn von Wesen, ihrer ganzen Lebensweise nach so sehr verschieden, der Umstand, dass nie an einer Stelle und nahe beisammen alle Theile eines Gerippes vorkommen, sondern dass die Gebeine sehr vereinzelt liegen — Thatsachen mit dem Erscheinen fossiler Reste in vielen Höhlen übereinstimmend — zeugen dafür, dass die Raubthiere ihre Beute und ohne Zweifel in allmählicher Folge an gewissen Orten zusammenbrachten und aufhäuften. Nicht selten nimmt man Spuren von Verlezzungen durch Zähne an Knochen wahr; mit den Ueberbleibseln finden sich häufig wohl erkennbare Raubthier-Exkremente, namentlich von Hyänen, die selbst einzelne Knochen-Splitter enthalten u. s. w. **. Uebrigens

---

* Zu den wichtigern Erscheinungen solcher Art gehören u. a. die Baumstämme und Zweige, meist zusammengedrückt und in Braunkohlen-artigem Zustande, welche in der Schlucht von *Creux-de-Traverse* am *Perrier*-Berge in einer Ablagerung von blaulichem Thone zugleich mit thierischen Gebeinen vorkommen und durch sehr mächtige Massen vulkanischer Brekzien bedeckt sind.

** Manche rundliche Massen, beinahe ganz aus phosphorsaurem Kalke bestehend, haben, wie diess durch Bravard beobachtet worden, mit jenen Exkrementen täuschende Aehnlichkeit. — Der genannte Naturforscher hat sich mit chemischen Analysen thierischer Ausleerungen aus der Nähe von *Issoire* in Vergleichung mit jenen der Grotten von *Lunelviel* und von *Kirkdale* beschäftigt; sie stimmten dem Wesentlichen nach in den erhaltenen Resultaten überein. Auch die mit fossilen Gebeinen von den erwähnten Fundstätten vorgenommenen Zerlegungen führten zu demselben Ergebnisse.

dürften die Gebeine lange Zeit auf der Boden-Oberfläche gelegen haben; denn um zerbrochen zu werden musste ihre Zersezzung bis zu gewissem Grade vorgeschritten seyn.

Süsswasser-Kalke.

Aus den bis jezt erwähnten Thatsachen geht hervor, dass in gewissen Landstrichen die Erhebung basaltischer Massen erst statt gefunden, nachdem ein Theil der jüngern diluvianischen Gebilde abgelagert war. Aeltere Erzeugnisse dieser Gruppe, unterhalb solcher Gesteine ihre Stelle einnehmend, müssen bereits bestanden haben, als jene Katastrophe eintrat. Mehrere Gegenden Frankreichs, die *Auvergne*, *Velay*, *Languedoc*, die *Provence*, ferner *Sicilien* u. s. w. haben denkwürdige Erscheinungen aufzuweisen, Erscheinungen welche darthun, dass basaltische Ausbrüche in sehr ungleichen Perioden sich ereigneten, namentlich in den neuern Zeiten der Kalk-Bildung; denn ein Theil dortländischer Basalte und der sie begleitenden Brekzien und Tuffe ist spätern Ursprunges als die meisten Absäzze aus süssen Wassern. Vulkanische Produkte sieht man gemengt, auf eigenthümliche Weise verbunden mit Ablagerungen solcher Art. Bruchstücke von Basalten und basaltischen Schlacken zeigen sich in geringerer oder grösserer Häufigkeit zerstreut durch Lagen mergeligen Kalkes. Tuff-Massen, so beträchtlich in Absicht ihres Umfangs, dass sie für Lager gelten können, werden umschlossen von Kalk-Schichten getroffen, und kalkige Massen von bedeutender Grösse sind in der Mitte des bedeckenden Tuffes enthalten. Auch Gängen-ähnliche Spalten im Tuffe, jedoch meist von geringer Erstreckung, werden durch Kalk erfüllt. Und in allen diesen Fällen ist die Verbindungs-Linie neptunischer und vulkanischer Felsarten bald scharf begrenzend, bald mehr regellos. Die von vulkanischem Material umschlossenen Kalktheile und Lagen

lassen entweder keine Abzeichen erlittener Störungen, kein Einwirken von Hizze erkennen, sie behielten ihre horizontale Richtung u. s. w.; oder es erscheinen solche Lagen, wenn die Katastrophe gewaltsamer gewesen, sehr verschoben, so dass oft jede Spur von Schichtung vernichtet ist. Vulkanische Trümmer und kalkige Massen sieht man sodann inniger mit einander gemengt; die leztern zeigen sich aus einander gerissen, verworfen, zertrümmert und erfuhren zugleich was ihre Substanz angeht mehr und minder auffallende Umwandelungen.

Wir wollen demnächst ausführliche Rechenschaft geben von den Thatsachen, welche wir in *Auvergne*, am *Gergovia*-Berge, so wie an den Puy's von *Marman* und *Piquette* unfern *Clermont* beobachteten. Hier ist das Auftreten basaltischer Massen mit höchst belehrenden Störungen und Aenderungen kalkiger Schichten verbunden. Auch der Verhältnisse in der Nähe von *Aix* in *Provence* und namentlich des alten Vulkanes von *Beaulieu* zu erwähnen haben wir besondern Anlass.

Limagne-Becken.

Granite, Gneisse und andere sogenannte Urgesteine sezzen die Gegend vom *Rhone* in westlicher Richtung über die *Limagne* und die Quellen der *Loire* und *Dordogne* hin vorzugsweise zusammen. Ihre Höhen dehnen sich zu einem Plateau von weiter Erstreckung, aus welchem die vulkanischen Gebilde emporstiegen, theilweise unmittelbar auf der erhöhten granitischen Fläche ruhend; neptunische Ablagerungen jugendlichen Alters nehmen die Vertiefungen ein, erst aufwärts gegen W. von *Clermont* verschwinden ihre Spuren.

Im *Allier*-Thale, in der *Limagne* — unter diesen Vertiefungen die beträchtlichste und wahrscheinlich in früherer Zeit ein Binnensee, vielleicht eine Reihe von Binnenseen —

herrschen Süsswasser-Kalk und Mergel. Kalkige Quellen, welche das Becken in grosser Zahl aufzuweisen hat und die ohne Zweifel bereits vorhanden waren als die vulkanischen Mächte mit höchster Intensität wirkten, bedingten das Entstehen jener Ablagerungen. Man vermisst in diesem Gebiete alle älteren kalkigen Massen; ringsum sind die Limagne-Gesteine von vulkanischen oder von primitiven Felsmassen eingeschlossen und unmittelbar auf denselben nehmen sie ihre Stelle ein *.

Die Mächtigkeit des Kalkes und der ihm verbundenen andern diluvianischen Gebilde lässt sich nicht wohl im Allgemeinen bestimmen; mitunter beträgt dieselbe jedoch über 600 Fuss. Als grösste Erhabenheit, welche der Kalk in Auvergne erreicht, gibt RAMOND das Dorf *Cournol* an; CROIZET und JOBERT wollen ihn in noch beträchtlicherer Höhe unfern *St. Nectaire* getroffen haben, so namentlich am *Puy de Canche*, aber nur in einzelnen Streifen. Jene von RAMOND namhaft gemachte Stelle misst 793 Meter über dem Meeres-Spiegel, das Bett des *Allier* aber, welches man erreicht ohne den Kalk zu verlassen, 205 M.; der Unterschied von 488 M. sollte folglich der Mächtigkeit dieser Ablagerung entsprechen. Allein eine solche Stärke kann keineswegs als beständig gelten; denn die Unebenheiten des granitischen Bodens wurden, in der Voraussezzung es sey derselbe früher vorhanden gewesen, als die diluvianischen Absäzze, von leztern mehr oder weniger erfüllt und ausgeglichen und das sehr Verschiedenartige der Höhen, in welchen Süsswasser-Niederschläge vorkommen, deutet augenfällig darauf hin, dass die Granit-Grundlage durch vulkani-

---

* Das Kohlen-Gebilde ist das einzige, welches aus der Reihe der Flöz-Formationen in *Auvergne* erscheint. Mitunter sieht man dessen Schichten wagerecht abgelagert, häufiger zeigen sich dieselben sehr geneigt, nicht selten senkrecht. Kohlen-Sandstein ist das vorherrschende unter den Gliedern.

sche Gewalten stellenweise emporgehoben wurde, während sie vielleicht an andern Orten sich senkte.

Wir haben es nicht für überflüssig erachtet, dieser Verhältnisse des Auvergner Süsswasser-Kalkes hier zu erwähnen. Die Beziehungen, in welchen derselbe zu den basaltischen Gebilden steht, dürfte eine Wiederholung der vielen unserer Leser nicht unbekannten Thatsachen rechtfertigen. Das Eigenthümliche seiner Natur konnte dem Scharfblick unsers grossen vaterländischen Geognosten nicht entgehen; in Meisterzügen schilderte L. v. Buch vor beinahe drei Jahrzehenden das Gestein *.

Was die Beschaffenheit des Kalkes betrifft, so sind wir durch die Schriftsteller, welche in neuerer Zeit Berichte über die Auvergne erstattet, zur Genüge damit vertraut worden. Wir wissen dass der Kalk der Limagne den obern Ablagerungen des Pariser Beckens entsprechend, seiner weiten Verbreitung ungeachtet, nur ein örtliches Gebilde ist **. Zahlreiche und sehr mannichfache fossile Reste zeichnen dasselbe aus. Neben den solche Ablagerungen in der Regel charakterisirenden Arten von *Helix*, *Limneus*, *Planorbis*, *Paludina*, *Cypris faba* u. s. w. trifft man, als diesem Landstriche mehr eigenthümlich, besonders *Indusia tubulata*, zuerst durch Bosc beschrieben, später durch Al. Brongniart und Ramond. Ferner finden sich manche pflanzliche Ueberbleibsel und Gebeine von Pachydermen (*Anoplotherium*, *Lophiodon*, *Anthrakotherium*, *Hippopotamus*), von Raubthieren (Hund und Marder), von Nagern (*Lagomys*), auch Reste von Schildkröten und Krokodilen. Endlich hat der Kalk Knochen mehrerer Gattungen von Vögeln und fossile Eier aufzuweisen. Die Eier

* Geognost. Beobacht. auf Reisen. II. Bd., S. 230 und 231.

** Scrope's Karte hat, wir überzeugten uns davon an Ort und Stelle, manche kleine Ungenauigkeiten; allein sie ist dennoch am besten geeignet um von der Ausdehnung der Formation eine Vorstellung zu gewähren.

im Kalkschlamm versenkt, sind meist zerbrochen, mitunter aber auch in ihrer Ganzheit erhalten. Ihre Dimensionen werden verschieden gefunden; wir sahen deren mehr als 2 Zoll lang. Von Farbe zeigen sie sich meist sehr lichtegelb, mitunter aber auch dunkelbraun. Graf v. LAIZER entdeckte diese fossilen Eier im Jahre 1824 beim Dorfe *Autza* *. Sie kommen theils in den untern Kalk-Lagen mit *Limneus*, *Planorbis*, *Helix* u. s. w vor, theils in den obern, wie bei *Cornon* und *La Sauvetat*, von jenen Muscheln begleitet und zugleich mit Gebeinen von Vögeln und mit Zähnen von Reptilien und von Pachydermen **.

Was dem Limagne-Kalk ferner im Vergleich mit ähnlichen Gebilden anderer Landstriche besondere Auszeichnung verleiht, das ist die häufige Gegenwart von Kiesel-Hydraten. Ganze Kalk-Bänke sieht man durchdrungen von Kiesel-Substanz, so dass die Felsart ein dem Hornstein ähnliches Aussehen erhält. Aber auch als reine Ausscheidungen werden Opale und Kieselsinter getroffen. Diese Erzeugnisse stehen im Zusammenhange mit den heissen Wassern, den lezten Beweisen noch dauernder Thätigkeit vulkanischer Feuer in *Auvergne*; denn obwohl Jahrtausende abgelaufen sind, seitdem die Laven jenes Landes ergossen worden, so können die Thermen dennoch ihre Temperatur nur von einem nicht versiegenden Wärmequell erhalten, der tief unterhalb der Granite seinen Siz hat. Die natürliche Bildung von Kieselerde-Hydraten erklärt sich entweder dadurch, dass die Kieselerde bei hoher Temperatur und sehr starkem äusserem Drucke mit Wasser in Berührung kommt, oder es wird die Gegenwart der Kieselerde durch die auflösende Kraft des Natrons bedingt, welches, wie KLAPROTH's, BERTRAND's, TURNER's u. A. Zerlegungen dargethan, einen gewöhnlichen Bestandtheil der Kiesel-Hy-

* *Ann. des Sc. nat. Vol. XV, p.* 419.
** *Ibid. Vol. XVII, p.* 91.

drate absezzenden heissen Quellen in *Island*, in der *Auvergne*, in *Indien* u. s. w. ausmacht.

Die Opal-artigen Massen und das Kalkige findet man, so u. a. am *Gergovia*-Berge, auf eigenthümliche Weise verbunden. Grössere und kleinere mehr und weniger scharfkantige Kalk-Stücke erscheinen versenkt in Opal-Substanz. Das Aeussere dieser kalkigen Theile weicht auffallend ab von ihrer gewöhnlichen Beschaffenheit; sie sind um Vieles härter und geben sich bei analytischer Prüfung als bestehend aus Kieselerde, kohlensaurem Kalk und Wasser zu erkennen. Allein die Kieselerde ist in keiner chemischen Verbindung mit einem Theile des Kalkes; denn bei der Behandlung mit Salzsäure findet keine Lösung derselben statt und die ausgeschiedene Kieselerde gelatinirt nicht, sondern ist gleich sandartig fest *.

Die Hauptmassen kieseligen Tuffes wurden in den Bädern von *Mont Dore* gefunden, als man im Jahre 1825, bei Gelegenheit der Einrichtung neuer Bäder, Nachgrabungen veranstaltete und auf verschüttete Bäder stiess, die aus der Römerzeit stammen. Der Absaz bildete eine 6 Fuss mächtige Lage und grosse Massen desselben lagen zur Zeit meines Aufenthaltes in *Mont Dore les Bains* in der Nähe der Baustätte **.

Die Quellen des kleinen Bade-Ortes *St. Nectaire* sezzen ebenfalls einen Kieselsinter ab, der mitunter ein ganz Opal-artiges Aussehen hat und um deswillen bemerkenswerth ist, weil die kleinen regellosen Weitungen welche er in Häufigkeit umschliesst nicht selten mit zierlichen Arragon-Nadeln ausgekleidet sind ***.

---

* Nach Versuchen, welche der Chemiker Herr Mohr aus Koblenz auf meine Veranlassung zu machen so gefällig war.

** Auch in den Röhren, durch welche die Wasser nach den Bädern geleitet werden, findet man einen kieselig-eisenschüssigen Sinter.

*** Das Zäment des Mauerwerkes in den Römer-Bädern zu *St. Nectaire*, und selbst das Holz aus den Wasser-Leitungen entnommen,

Zu den Eigenthümlichkeiten des Süsswasser-Kalkes der Limagne gehört endlich noch die Anwesenheit mehr und minder mächtiger Lagen von oolithischer Struktur, so wie der Umstand, dass er sich beim Zerschlagen mitunter in ziemlich regelvolle Kugeln theilt. Besonders am Kalke der nächsten Umgebungen von *Clermont* und von *Pont-du-Chateau* nahmen wir diese Erscheinung wahr.

Die Stadt *Clermont* ist zum Theil auf Süsswasser-Kalk gebaut, zum Theil ruht dieselbe auf vulkanischem Tuffe. Der leztere schliesst hin und wieder schwach geglühte Stücke von Süsswasser-Kalk ein.

Puy de Mur. Pic de Dallet.

An den Ufern des *Allier* nicht weit von *Clermont*, besonders um *Pont-du-Chateau*, ist der Wechsel neptunischer mit vulkanischen Gebilden und das Ueberlagertseyn ersterer durch leztere deutlich beobachtbar. Der Fluss, das *Limagne*-Becken von S. nach N. in seiner grössten Längen-Ausdehnung durchströmend, folgt stellenweise einer Reihe von Hügeln und Bergen. Er untergräbt seine Ufer indem er die kalkigen Schichten durchschneidet und entblösst auf solche Weise lehrreiche Profile. Am *Puy de Mur* und am *Pic de Dallet* sahen wir einen viermaligen Wechsel vulkanischer Tuffe mit Süsswasser-Kalken; die obere Bedeckung des Plateaus bildet Basalt, der sparsam Olivin-Theile führt und Mesotyp-Einschlüsse aufzuweisen hat. Die tiefsten Lagen, selbst bei niedrigem Wasser-Stande unter das Niveau des *Allier* hinabreichend, bestehen aus vulkanischem Konglomerat oder sogenanntem Trapptuffe. Bruchstücke von Basalten und

---

fanden wir ebenfalls mit Haar- und Nadel-förmigen Krystallen jenes Minerals bedeckt und davon durchdrungen. — Man vergleiche was Berzelius bei Gelegenheit seiner Untersuchungen der Karlsbader und einiger andern Böhmischen Mineral-Wasser über deren Gehalt an kohlensaurem Strontian sagt. (*K. V. Acad. Handl.* 1822. 1. *H.* *p.* 139 und 2. *H.* *p.* 195.)

basaltischen Schlacken, kleine Augit- und Feldspath-Theile, Quarz-Körner, Parthieen einer grünlichen Substanz und zumal Süsswasser-Kalk-Trümmer in geringerem oder höherem Grade mit Bitumen durchdrungen, gebunden von zuweilen etwas eisenschüssigem kalkigem Teige machen die Masse dieser Konglomerate aus. Gegen die Höhe nehmen die grünen Theile und der Kalk-Gehalt ab, um endlich ganz zu verschwinden, dabei zeigen sich in den obern Lagen vulkanischen Tuffes die eingeschlossenen Bruchstücke mehr aufgelöst, stärker zersezt und darum weniger kenntlich; die kleinen Basalt-Fragmente, die Augit-Körner werden seltner, öfter hat sich dagegen erdiges Eisenoxyd-Hydrat, das Bindemittel abgebend, ausgeschieden. Von Bimsstein und andern aus zerstörten Trachyten hervorgegangenem Material ist keine Spur vorhanden. In manchen Lagen besteht der Tuff fast bloss aus grünlichgrauem Bindemittel; er ist dicht, von ebenem zum Flachmuschelichten sich neigendem Bruche und die eingebackenen Trümmer sind so sparsam vorhanden, dass das Brekzien-artige Aussehen fast verschwunden ist *. Die tiefsten Kalk-Lagen thun ihre Abstammung aus süssen Wassern durch die in grosser Menge vorhandenen Heliziten und Planorben dar. Die Masse des Gesteines, unrein ockergelb ins Graue und Braunliche ziehend, erdig im Bruche und matt, verräth ihren Bitumen-Gehalt nicht nur beim Zerschlagen, sondern es zeigen sich häufig kleinere oder grössere ausgeschiedene Erdpech-Theile, so wie denn überhaupt der Süsswasser-Kalk der *Limagne* meist in geringerem oder stärkerem Grade bituminös ist. Die Muscheln, in der Regel Steinkerne — *Helix Ramondii* und *Planorbis cornu* am nächsten stehend — sind oft ganz umgeben von Bitumen; ein brauner Firniss-ähnlicher Ueberzug ersezt die Schalen. In höhern Lagen hat das Gestein eine andere Be-

* Die Farbe abgerechnet hat das Gestein sodann in Handstücken viel Aehnliches mit dem vulkanischen Tuffe vom *Monte verde* bei *Rom.*

schaffenheit. Der Kalk ist weiss, thonig, weich, führt sparsamer Versteinerungen, dagegen hin und wieder Menilite als Einschlüsse. Auf den Wandungen blühet kohlensaures Natron aus. Ein Oolith-artiger Süsswasser-Kalk tritt in untergeordneten Lagern auf und geringmächtige Bänke sehr reich an Indusien erscheinen unterhalb der höchsten Schichten vulkanischen Tuffes; einzelne Röhren, zum Theil von beträchtlicher Grösse, trafen wir in Menge lose zerstreut auf dem Abhange des Berges.

Die Lagen des Tuffes, mitunter bei 20 F. mächtig, geschichtet, auch regellos Säulen-förmig abgesondert, oder kugelicht mit konzentrischen Schalen, wie Basalte, finden sich den kalkigen Schichten so vollkommen parallel, sie tragen so manche Merkmale allmählicher mit Ruhe statt gehabter Absezzung aus Wasser, dass man geneigt werden könnte, sie für Anschwemmungen gelten zu lassen, wenn nicht an andern Stellen desselben Landstriches Erscheinungen wahrgenommen würden, die mit solchen Ansichten nicht wohl vereinbar sind, welche im Gegentheil auf Hebungen hinweisen.

Puy de la Poix und Puy de Crouel.

Unfern des Weges von *Clermont* nach *Pont du Chateau* überragen, gleich Inseln aus vulkanischem Material gebildet, der *Puy de la Poix* und der nachbarliche *Puy de Crouel* die kalkige Ebene. Vulkanische Konglomerate oder Tuffe, mehr und weniger reich an Kalk-Theilen und bald von gröberem bald von feinerem Korne, sezzen die regellos Kegelförmig gestalteten Hügel zusammen. Die Tuffe erlangen eine Festigkeit, welche mitunter jener der Basalte wenig nachsteht. Häufige Spalten durchziehen ihre Massen und Bergtheer entfliesst denselben in geringerer und grösserer Menge, so dass die Wandungen davon wie mit einem glänzenden Firniss überzogen sind. Nieren blauen Chalzedons,

nicht selten von einem Zoll und mehr im Durchmesser, ragen, einzeln oder zu mehreren gruppirt, aus der Erdpech-Decke hervor und Quarze in regelrechten Gestalten, klar wie die reinsten Bergkrystalle, theils auch mit einer Chalzedon-Rinde bekleidet, treten dazwischen auf.

Am *Puy de la Poix* * sahen wir gewaltige Massen von Süsswasser-Kalk eingeschlossen im Tuff. Unverkennbar sind die Störungen, welche die Schichten jener Felsart erlitten, so wie die Aenderungen die ihre Substanz erfuhr. Jede Weisse ist verschwunden; der Kalk, um Vieles härter als man ihn sonst zu finden gewohnt ist, erscheint braunlich gefärbt, lichte und dunkle Nuanzen wechseln in schmalen Streifen; oder das Gestein ist ganz von Bitumen durchdrungen, schwarz und sodann manchem nordischen Uebergangs-Kalk für den ersten Blick täuschend ähnlich. — Der untere Theil des *Puy de Crouel* besteht ganz aus Süsswasser-Kalk.

Süsswasser-Kalke der Rhone-Mündungen und Herault-Departements.

Vor Allem verdient der ausgebrannte Vulkan von *Beaulieu*, oder *la Trevaresse*, erwähnt zu werden, ein Hügel unfern *Aix*, welcher von *Saint-Caunat* etwa zwei Stunden weit gegen O. sich erstreckt. Seine Ausbrüche und die Thätigkeit anderer erloschener Feuerberge in der vormaligen *Provence* und im *Languedoc* gehören einer vergleichungsweise neuern Aera an; sie folgten auf die Bildung der durch *Planorbis*, *Limneus*, *Potamides*, *Melania*, *Helix* u. s. w. be-

* Hier ist namentlich eine ergibige Erdöl-Quelle und mit dem Erdöl zugleich erscheint Wasser, welches salzsaures Natron gelöst enthält, auch haben Ausströmungen von sehr geschwefeltem Wasserstoff-Gas statt. Das Erdpech wird zum Binde-Mittel einer eigenthümlichen Brekzie; in dem sehr vorherrschenden bituminösen Teige liegen kleine Trümmer derselben Substanzen, welche den vulkanischen Tuff bilden und neben diesen viele Quarz-Körnchen.

zeichneten Süsswasser-Kalke. Zwar gelang es den auftreibenden Mächten nicht immer, die ganze Schichten-Masse jener Felsarten emporzuheben und zu durchbrechen; dichte Basalte, Dolerite, Schlacken und basaltische Konglomerate nehmen zwischen den kalkigen Lagen ihre Stelle ein, ohne den Tag zu erreichen; allein in andern Fällen, namentlich um *Beaulieu*, sieht man jene vulkanischen Erzeugnisse als unmittelbare Bedeckungen des Süsswasser-Kalkes auftreten. Trümmer des leztern Gesteines, durch Feuer mehr und weniger umgewandelt, finden sich eingewickelt im basaltischen Teige; ganze Schichten-Theile des Kalkes wurden gehoben, aufgerichtet und in ihren ursprünglichen Lagerungs-Verhältnissen mannichfach gestört. Auch umschliesst der Kalk hin und wieder grosse eckige Stücke dichten und blasigen Basaltes und ins Innere solcher Trümmer ist Kalk-Substanz durch vorhandene Sprünge und andere kleine Weitungen eingedrungen *.

* Die früheste Nachricht über den alten Vulkan von *Beaulieu* scheint Grosson gegeben zu haben. Er besuchte die Stelle 1772 (Rozier, *Observ. sur la Physique etc. T. VIII, p.* 228 *etc.*) Sechzehn Jahre später war Joinville an dem Orte und lieferte eine Schilderung, die noch jezt Werth hat, besonders durch die kleine beigefügte topographische Karte. (*Ibid. T. XXXIII, p.* 24 *etc.*) Saussure, der ein Jahr vor Joinville zu *Baulieu* gewesen, theilte — *Voyages etc. Vol. III, p.* 315 *etc.* — manche interessante Beobachtungen mit, desgleichen Faujas-de-Saint-Fond von dem die Gegend im Jahre 1805 in Begleitung von Marzari-Pencati besucht wurde. (*Ann. du Mus. Vol. VIII, p.* 216 *etc.*) Vor allem wichtig aber ist das Zeugniss von Menard de la Groye (*Journ. de Phys. Vol. LXXXII, p.* 149 *etc*). Seine Untersuchung des erloschenen Feuerberges fällt in das Jahr 1808. Früher hatte er nur die Basalte des südlichen Frankreichs kennen gelernt, spätere Reisen machten ihn vertraut mit den Verhältnissen jener Gesteine in Italien und an den Ufern des Rheines. Uebrigens findet man in der sehr ausführlichen Mittheilung von Menard de la Groye beinahe die Hälfte des Faujas'schen Aufsazzes ausgezogen wieder. Neuerdings schrieb Marcel de Serres nach Beobachtungen im Jahre 1826 angestellt über den Vulkan von *Beaulieu* (*Mém. du Mus. Vol. XVI, p.* 37 *etc.*) Er gab vorläufig nur die allgemeinen Resultate und versprach umfassen-

Die basaltischen Ausbrüche im *Herault*-Departement stehen mit jenen der *Provence* in ziemlich gleicher Alter-Beziehung. So lassen u. a. die Basalt-Kegel von *Montferrier* und *Valmahargues* die Emporhebungen mergeliger Süsswasser-Kalk-Ablagerungen besonders deutlich wahrnehmen *.

Muschel-Sandstein.

Nicht minder denkwürdig sind die Beziehungen der Basalte zu einigen ältern Gliedern der diluvianischen Gruppe auf *Sicilien.*

So sieht man um *Licodia*, im *Fondaco dell' Agnone* u. a. a. O. jene vulkanischen Gebilde zwischen Muschel-Sandstein — jüngerem Grobkalk — sich eindrängen **. Der Kalk von *Licodia* soll zugleich Fragmente basaltischer Laven umschliessen. Man trifft Haufwerke eckiger Laven-Bruchstücke verkittet durch kalkigen Teig, so dass ein grobes Trümmer-Gestein daraus wird. Am Vorgebirge von *Pachino*, *Capo-Passero* genannt, tritt eine Brekzie auf, bestehend aus eckigen Bruchstücken schwarzen Basaltes untermengt mit Tuff-Trümmern und gebunden durch Kalk. — Im Gebiete von *Militello* finden sich seltsame Konglomerate aus Fragmenten schlackiger Laven und aus Schalen pelagischer Thiere — meist von *Cardium edule* abstammend — durch kalkiges Zäment zusammengehalten u. s. w.

---

dere Darstellung in einer künftigen grösseren Arbeit über die ausgebrannten Feuerberge des südlichen Frankreichs. — — Der alten Vulkane von *Tourves* und von *Ollioules* in *Provence* möge hier im Vorbeigehen Erwähnung geschehen. Den ersten beschrieb Bertrand (Rozier, *Observ. sur la Phys. etc. T. XV, pag.* 36 *etc.*), vom lezten gab Barbaroux Nachricht (*loc. cit. T. XXXIII, p.* 191 *etc.* und *T. XXXV, p.* 30 *etc.*)

* Marcel de Serres *loc. cit.* — Ueber den Vulkan von *Montferrier* ist auch zu vergleichen: Joubert, *Mém. de l'Acad.* 1779 *pag.* 575 *etc.*

** Brocchi *Bibl. Ital.; T. XXVII, p.* 62 *etc.*

Von den, allem Vermuthen nach hierher gehörenden, Kalk-Gebilden *Mexiko's* ist es wahrscheinlich, dass sie nach den meisten dortländischen Basalt-Ausbrüchen abgelagert worden. Selbst einige der jüngern basaltischen Laven sollen dem Innern der *Kordilleren* noch vor der Bildung jener Felsarten entflossen seyn; andere brachen während oder nach dem Niederschlage der Kalke hervor *.

Süsswasser-Gyps in Hegau und im Velay.

Das Zusammen-Vorkommen von Süsswasser-Gyps — dem sogenannten Knochen-führenden Gyps — und von basaltischen Gebilden gehört zu den minder gewöhnlichen Erscheinungen. Der *Hohenhöwen* im *Hegau* und der *Anis*-Berg bei *le Puy* im *Velay* haben Thatsachen aufzuweisen, welche hier zunächst Erwähnung verdienen.

Das *Hegau*, an der *Schweizer*-Grenze des *Baden*'schen Oberlandes, ein durch mannichfache geognostische Erscheinungen ausgezeichneter Landstrich, mit Reihen hoher konischer, seltsam gestalteter Berge aus Basalten und Phonolithen und den sie begleitenden Trümmer-Gesteinen ** bestehend, verlangt vor Allem unsere Beachtung.

Der Süsswasser-Gyps am *Hohenhöwen* unfern *Engen* *** wechselt in Bänken von 2 bis 8 Fuss Mächtigkeit

* Burkart, Karsten's Archiv für Min. B. III, S. 126.

** Auf die vulkanische Bildungs-Art dieser Konglomerate hatte schon Selb hingewiesen. (Neue Schriften d. Gesellsch. nat. Fr. zu Berlin. IV. B. S. 400 ff.)

*** Erst vor 14 Jahren verschaffte ein Zufall die Kenntniss vom Vorhandenseyn des im Ganzen so sparsam verbreiteten Gebildes. Heftige Regengüsse verursachten im Jahre 1816 und 1817 beträchtliche Einstürzungen am östlichen Berg-Gehänge. Eine basaltische Masse wurde dadurch auf eine Höhe von 400 F. und mehr als 5000 F. in der Breite entblösst und mit ihr zugleich das Schichten-Profil, in welchem der Süsswasser-Gyps zu sehen ist. Eine genauere Schilderung lieferte von Althaus in *Mém. de la Soc. d'hist. nat. de Strasb. T. I, p.* 1. (*D*).

mit mergeligen, thonigen und kalkigen Schichten und die ganze Ablagerung nimmt ihre Stelle über Jurakalk ein. Was den Gyps besonders auszeichnet, ist der Umstand dass derselbe, neben Säugethier-Gebeinen — Knochen von Wiederkauern und Bruchstücke eines Rauhthier-Schädels — und den Kernen einer Helix-Art, auch Reste einer bis jezt nicht bekannt gewesenen Land-Schildkröte * enthält. Aus der Tiefe aufsteigend erhob sich der Basalt durch den Jurakalk und durch das Süsswasser-Gyps-Gebilde hindurch. Der Gyps soll, diess weiss ich aus Aeusserungen meines Freundes Studer, in der Nähe des Basaltes eben so auffallend in Gypsspath umgewandelt seyn, wie der dichte Kalk, unter ähnlichen Verhältnissen, sich als Marmor darstellt **.

Am *Anis*-Berge bei *le Puy* im *Velay* treten basaltische Trümmer-Gesteine als Bedeckung von tertiärem Gypse auf. Der *Rocher Corneille*, dessen erhabenste Stelle nach Arnaud eine Seehöhe von 757 Metern hat, krönt den *Anis*-Berg und bildet eine ungemein mächtige aus vulkanischen Brekzien bestehende Ueberlagerung des Gypses und des Süsswasser-Kalkes. Der Gyps, mehr und weniger feinkörnig, auch faserig, wird häufig von Gypsspath-Adern durchzogen.

---

* Von Bronn als *Testudo antiqua* beschrieben. *Acta Acad. Caes. Leop. Carol. Nat. Cur. Vol. XV, P. 2, p.* 203 *etc.*

** Der Herbst 1831 war zur genauen Untersuchung dieser so interessanten Thatsache von meiner Seite bestimmt gewesen. Zwar ist die Begrenzungs-Stelle zwischen Gyps und Basalt seit mehreren Jahren verschüttet, allein die Aufmerksamkeit, welche ein erhabener Freund und Vertrauter unserer Wissenschaft, der Herr Fürst zu Fürstenberg Durchlaucht, meinem Vorhaben gnädigst vergönnte, würde jene Hindernisse leichter haben beseitigen helfen. Ich kann nur aufrichtig bedauern, dass Umstände eintraten, welche nicht zuliessen mich für längere Zeit von Heidelberg zu entfernen. Im nächsten Frühjahre hoffe ich das Versäumte nachholen zu können und werde sodann den verehrten Lesern vom Ergebnisse meiner Forschungen im Jahrbuche für Mineralogie Rechenschaft geben.

Ob derselbe in der Nähe feueriger Gebilde Aenderungen erlitten habe, wurde unsers Wissens bis jezt nicht ausgemittelt; weder BERTRAND DE DOUE noch POULETT SCROPE haben Etwas darüber mitgetheilt.

Grobkalk.

Verhältnisse wie die erwähnten, ein Gelagertseyn der Basalte über solchen jugendlichen Gebirgs-Gliedern führt das Entstehen jener Gesteine in die neuern Zeiten der Erd-Bildung zurück. Es ergibt sich daraus zugleich der Beweis, dass die Emporhebung dieser vulkanischen Massen nach der Ablagerung der die Grobkalk-Gruppe ausmachenden Formationen statt gefunden haben müsse, deren Schichten-Reihe man auf sehr verschiedenartige Weise von denselben durchbrochen sieht. Stromthäler, weit erstreckte Becken, früher mit Wassern erfüllt, haben kalkige und sandige Felsarten aufzuweisen und die genaue Erforschung derselben ist für die Erd-Geschichte um desto wichtiger, wenn wir basaltische Massen aus ihnen hervorstossen oder sie überdecken sehen.

Wir werden später auf die Verhältnisse zwischen Basalten und Grobkalk ausführlicher zurückkommen; nur von einigen Thatsachen möge hier die Rede seyn.

Auf *Sicilien* wo, zumal im *Val-di-Noto*, die Ueberlagerung neptunischer Gebilde durch vulkanische Massen zu den nicht ungewöhnlichen Phänomenen gehört, wird, in der unter dem Namen *S. Vito* bekannten Gegend bei *Melilli*, der Grobkalk durch Olivin-reichen Basalt bedeckt der in gegliederten Säulen abgesondert auftritt *.

* BROCCHI, *Bibl. Italiana. T. XXVI, p.* 71 *etc.* — Grobkalk herrscht in den *Colli-Iblei* — man begreift unter dieser Benennung die kleinen Berge, welche in zusammenhängender Reihe dem Meeresufer zwischen *Siracusa* und *Agosta* beinahe parallel ziehen. Das Gestein

Um *Porto Praya*, auf dem *Cap-Verdischen* Eilande *S. Jago* kommen mächtige Basalt-Ablagerungen über Grobkalk vor *, und bei *Mafra*, zur Gerichtsbarkeit der *Torres Vedras* gehörig, ein Berg an dessen Fusse die Strasse nach *Lissabon* vorbeiführt, überdeckt Basalt den tertiären Kalk; zwischen *Mafra* und *Cintra* sieht man beide Gesteine in Wechsel-Lagerung und im Norden der Hauptstadt ruht der Kalk auf Basalt. Der Basalt soll oberflächlich ein halb-verglastes Aussehen haben und mit einer Schmelz-artigen Rinde bekleidet seyn. (Dolomieu und Bowdich.)

Wir übergehen hier, um Wiederholungen zu meiden, die Verhältnisse unter welchen so manche andere normale Gebilde von Basalten durchbrochen werden. Es soll davon im nächsten Abschnitte die Rede seyn. Nur zweier Beziehungen ist noch zu erwähnen.

Sekundäre Trümmer-Gesteine im Velay.

Wir gedenken des Verhältnisses, um einer irrigen Ansicht aus früherer Zeit begegnen zu können.

Die Sandsteine der Gegend um *Le Puy* (*Psammites secondaires* von Bertrand de Doue) und anderer Orte in Süd-Frankreich, welche in der Nähe vulkanischer Felsmassen auftreten, enthalten häufig Bruchstücke primitiver Gesteine verschiedener Art, so wie Trümmer mancher sogenannter Uebergangs-Gebilde; allein von basaltischen, phonolithischen und trachytischen Fragmenten zeigen sie sich ganz frei. Diese Thatsache ist entscheidend in Hinsicht

---

führt Ueberreste meerischer Thiere, so u. a. von *Lycophris*, Montf. (Diskolithen-Arten nach Fortis).

* Colebrooke (*Transact. of the geol. Soc.; new Ser.; Vol. I, p.* 419) sagt von dem Kalke dass er der tertiären Zeit angehöre und Ueberbleibsel einer grossen *Ostrea* enthalte.

des gegenseitigen Alters von Basalten und jenen Sandsteinen. Man wollte namentlich beim Dorfe *Brives* unfern *Le Puy* Basalt-Bruchstücke im Sandsteine gesehen haben; allein der vermeintliche Basalt soll — ein durch Hornblende schwarz gefärbter Quarz seyn.

Basalt und älteres Kohlen-Gebilde.

Nach Winch, dem man über das Verhalten basaltischer Gänge in *Northumberland* und in *Durham* so viele werthvolle Beobachtungen verdankt, dringen Gänge solcher Art, welche das Kohlen-Gebilde durchsezzen, in den unmittelbar darauf gelagerten Magnesian-Limestone nicht vor.

Basalte und Reste einer frühern Lebenwelt.

Die einsichtvolle Erforschung der Reste eines frühern Thier- und Pflanzen-Lebens und der festen Felslager von denen sie umschlossen werden hat, nicht ohne Ueberraschung, dem Beobachter eine vormalige Welt dargelegt, den Geschlechtern und Gattungen nach mehr und weniger wesentlich verschieden von der gegenwärtigen. Sie führte dahin, in jener fernen Zeit eine Ordnung der Dinge zu erkennen, deren Entwickelung, in den Meisterhänden berühmter Gelehrten einer der denkwürdigsten Abschnitte im Geschichtlichen der Weltfeste geworden. Die organischen Ueberbleibsel — häufig so zahlreich und nicht sehr verändert, was ihre Gestalt-Verhältnisse betrifft, obwohl dem innern Wesen nach mehr oder weniger umgewandelt, scheinen aufbewahrt, um, im Vergleich zu den Felsmassen, welche sie einhüllen, werthvolle Urkunden für die verschiedenen Perioden in der Erd-Geschichte abzugeben.

Die Meinung, basaltische Gebilde umschlössen Versteinerungen, hat sich, so wenig befriedigend, so höchst zwei-

felhaft auch Alles war, was darüber bekannt geworden, lange gegen den entgegengesezten Glauben und folglich mit ihm erhalten *. Während die Abwesenheit der Petrefakten, namentlich der Mangel aller meerischen Ueberbleibsel in B a s a l t e n, A n a m e s i t e n und D o l e r i t e n — denn dass von organischen Einschlüssen welche basaltische Ströme mit ihrem untersten Theile umwickelten **, oder von solchen, die in vulkanischen Tuffen und Brekzien getroffen werden, nicht die Rede sey, bedarf kaum der Erwähnung *** — von vielen Geologen benuzt wurde † um die vulkanische Abkunft jener Gesteine darzuthun, betrachteten Andere gewisse Erscheinungen durch den Nebel des Vorurtheils, um gegen die Natur die Bildung der Basalte auf nassem Wege zu verthei-

* Noch im Jahre 1818 wurde von einer berühmten Wissenschafts-Akademie hinsichtlich der Basalte in einer *„Instruction pour les voyageurs naturalistes“* die Vorschrift ertheilt: *„On observera si ces roches renferment des débris de corps organisés et l'on aura soin de recueillir des échantillons dans leurs divers états.“*

** Bei *Aurillac* im *Cantal* findet man in den tiefsten Theilen eines solchen Stromes Süsswasser-Muscheln eingehüllt, die beträchtliche Umwandelung durch Feuer zeigen. (Scrope, *Volcanos; p.* 107.) — Von manchen Laven, die dem *Pico de Teyde* entströmten und das Meer erreichten, weiss man, dass sie Muscheln und selbst in beträchtlicher Zahl umschliessen; bei Basalten, welche auf dem Seeboden flossen, würden ähnliche Erscheinungen nichts weniger als überraschend seyn.

*** Wir haben in der I. Abtheil. S. 331 ff. auf manche der wichtigern Erscheinungen solcher Art hingewiesen und wollen hier, um noch einer interessanten Thatsache zu gedenken, die vor wenigen Jahren aufgefunden wurde, an die Abdrücke von Meeres-Pflanzen erinnern, welche Rüppell im vulkanischen Tuff auf *Lipari* beobachtete. (Zeitschr. für Min. Jahrg. 1826, I. B., S. 1 ff.) — Es sind diess Vorkommnisse, die nicht befremden können, ja man wäre im Gegentheil berechtigt sie in grösserer Häufigkeit zu erwarten, so namentlich in der unmittelbaren Nähe thätiger Feuerberge deren Fuss vom Meeres-Wasser bespühlt wird und wo Konglomerate und Tuffe sich fortdauernd bilden, ferner bei submarinen Ausbrüchen, wie solche seit der geschichtlichen Zeit im Griechischen Archipel, in den Azoren u. s. w. statt gehabt.

† So u. a. schon von Raspe. S. *Phil. Transact. Vol. LXI, p.* 581.

digen; die erfasste irrige Ansicht wurde selbst durch Lehrbücher fortgepflanzt.

Wir dürfen diese Erscheinungen nicht ganz mit Stillschweigen übergehen, da sie seit langer Zeit ein Räthsel für manche Naturforscher gewesen.

Eines der auffallendsten Beispiele ist das von RICHARDSON * mitgetheilte. — Auf der Halbinsel *Portrush* an der Nordwest-Küste von *Antrim*, ungefähr sechs Meilen im Westen von *Giants Causeway*, so wie auf den kleinen *Skerry*- (oder *Skerrie*-) Eilanden, nördlich von *Portrush-Head*, kommt, als herrschendes Gestein, Dolerit vor und mit ihm erscheint, aber in sehr untergeordnetem Verhältnisse — auf *Portrush* namentlich nur im nordöstlichen Theile — eine Felsart, die von Englischen Geologen mit dem Namen kieseliger Basalt (*siliceous basalt*) belegt wird **. Sie bildet Lagen von 10 bis 20 Zoll Mächtigkeit, die mit Dolerit wechseln und unter sich im Allgemeinen parallel sind, obwohl nicht selten auch Schichten-Störungen wahrgenommen werden. Die verschiedenartigen Massen sind einander so fest verbunden, dass man Handstücke schlagen kann, zur Hälfte aus beiden bestehend. Im Innern zeigen sich die Schichten des sogenannten Kiesel-Basaltes in fünfseitige Säulen abgesondert, die mit dem Hammer wiederum in kleinere Prismen theilbar sind. Der Bruch dieser Säulen ist muschelicht. Was den Pseudo-Basalt nach RICHARDSON besonders auszeichnet, das ist die Gegenwart vieler meerischer Ueberbleibsel. Er ent-

---

* *Transact. of the R. Irish Acad.; Vol. X, P.* 95 *etc.* und *Transact. of the R. Soc. of Edinb.; Vol. V, P.* 3 (*History of the Soc. p.* 15.)

** RICHARDSON ist nicht Erfinder der Benennung, sondern der verstorbene PICTET. Als dieser achtbare Naturforscher, auf einer Reise durch Irland, *Portrush* besuchte, sah er zuerst das befragte Gestein für einen Basalt an, der mehr Kieselerde enthalte, als gewöhnlich; diess veranlasste PICTET ihm den Namen Kiesel-Basalt zu geben. Eine a. a. O. beigefügte Note enthält übrigens die Bemerkung, dass der grössere Theil des sogenannten kieseligen Basaltes durchaus keine Aehnlichkeit mit dieser Felsart zeige.

hält Belemniten, Pectiniten und zumal Ammoniten in grösster Menge durch seine ganze Masse vertheilt und eben so oft im Innern, wie auf seiner Oberfläche. Die platten Gehäuse der Ammoniten sieht man einander stets parallel, senkrecht gegen die Axen der Säulen-artigen Absonderungen, und nie wird das Ganze eines solchen Säulen-Stückes durch eingeschlossene Ammoniten unterbrochen, denn die Absonderungens-Spalten ziehen durch das Gestein hin, wie durch die Gehäuse. — Obwohl nun das Phänomen sehr genügende Erklärung in der Annahme gehobener und umgewandelter Schichten-Theile von Lias findet — für solche erkannte auch später CONYBEARE die veränderte Felsart, wie wir bei anderer Gelegenheit sehen werden und G. A. DELUC hatte schon früher die Vermuthung ausgesprochen, dass wahrscheinlich von einem erhärteten Thone die Rede sey * — obwohl die gänzliche Abwesenheit von organischen Resten in den mit Versteinerungs-reichen Schiefern wechselnden doleritischen Lagen jeden nicht befangenen Beobachter über das wahre Verhalten hätte aufklären müssen, so wendete man sich dennoch einer durchaus entgegengesezten Meinung zu, im irrigen Wahne, für unhaltbare neptunische Hypothesen einen neuen Stüzpunkt gefunden zu haben, und übersah dabei selbst den wichtigen Umstand, dass Dolerit-Adern, von den Massen dieser Felsart ausgehend, sich in die Schiefer-Schichten hineinziehen, d. h. in den sogenannten Kiesel-Basalt, und auf solche Weise sogar mitunter eine Verbindung zweier, durch eine Schiefer-Schicht getrennter, Dolerit-Lagen bewirken.

Auf die nämliche Weise erklärt sich eine Erscheinung, über welche D'AUBUISSON ** nach mündlichen Aussagen von CHENEVIX und BLACKDEN berichtete. Es ist von ausgezeichnetem dichten Basalt (?), abgeschlagen an den Säulen des

---

* *Journ. de Phys.; Vol. LVIII, p.* 189.

** *Mém. sur les Basaltes de la Saxe; p.* 87.

Riesendammes die Rede, welcher Muschel-Abdrücke enthalten soll. — Die Fukoiden-Reste, welche SCOTT im Basalt des *Riesendammes* gefunden haben wollte, sind auf Glieder des Lias-Gebildes zu beziehen, welche durch vulkanische Gluht umgewandelt worden.

Der sogenannte Hornstein des Schottischen Eilandes *Inch-Keith* ist ein schieferiger Thon, der durch vulkanische Einwirkung höchst fest geworden, dunkle schwarze Farbe und muschelichten Bruch angenommen hat, so dass er, für den ersten Blick, manchen Basalten täuschend ähnlich sieht. Auch dieses Gestein schliesst häufig kleine, zu Kiesel-Substanz umgewandelte, Muscheln ein *.

Der Thonschiefer zwischen *Llandegly* und *Builth* in *Brecknockshire*, reich an Orthoceratiten, Trilobiten u. s. w. erleidet durch Einfluss der ihn durchsezzenden Dolerit-Gänge auffallende Aenderungen; er erhärtet, wird Feuerstein-ähnlich u. s. w. und der umgewandelte Schiefer bewahrt die Abdrücke organischer Wesen, namentlich jene der Triboliten, nicht selten in ihrer ganzen Deutlichkeit **.

Ohne Zweifel gehören hierher auch die Muscheln im Trapp-Gestein von *Medcondah* in *Ostindien*, in 2000 Fuss Meereshöhe, deren VAYSEY *** gedenkt. Auf der Oberfläche jener angeblich Petrefakten enthaltenden Trappe kommen, wie gesagt wird, zahllose Brocken kieseliger Gesteine mit Muscheln vor, den Geschlechtern *Turbo* und *Cyclostoma* zugehörig. Hier kann ebenfalls nur von umgewandelten Felsarten die Rede seyn.

Die Angabe BEROLDINGENS † würden wir unerwähnt lassen, knüpfte sich nicht eine eigenthümliche Erklärungs-

---

* NECKER DE SAUSSURE, *Voyage en Écosse. Vol. I, p.* 258.

** GILBY, *Edinb. phil. Journ. by* BREWSTER *and* JAMESON. *Vol. II, p.* 253.

*** *Mem. of the Werner. nat. hist. Soc. Vol. V, p.* 295.

† Die Vulkane älterer und neuerer Zeiten. I. Th. S. 153. — Später wurde die Sache von BRÜCKMANN nochmals zur Sprache gebracht

Weise an dieselbe, das Vorkommen von Petrefakten in Basalten betreffend. Es sollen nämlich, unweit des *Boden-sees* Basalte gefunden worden seyn, Gryphiten und Ammoniten enthaltend, und im *Forez* will man jene Gesteine mit eingeschlossenen „Ammons-Hornschalen“ beobachtet haben, denen ihr vollkommener Perlmutterglanz verblieben. BEROLDINGEN erkennt nun aus diesen Erscheinungen nicht den neptunischen Ursprung des Basaltes im gewohnten Sinne, er versucht vielmehr darzuthun, dass derselbe aus vulkanischem Urstoffe (?), aus Asche, im Wasser entstanden sey.

Aus den mitgetheilten Beispielen, deren Vermehrung für nuzlos zu erachten, lässt sich entnehmen, dass, wie wir schon ausgesprochen und behauptet, nach allen Erfahrungen, welche gesammelt worden, und der Natur ihrer Verhältnisse gemäss, die Basalte frei von versteinerten Ueberbleibseln einer frühern Lebenwelt gefunden wurden und gefunden werden mussten *. Die Petrefakten-Kunde kann folglich nicht, wie bei so vielen andern Gesteinen, ein unmittelbares Anhalten zur Alters-Bestimmung gewähren; allein sehr wesentlich und sogar von entschiedener Wichtigkeit sind die Lagerungs-Beziehungen, in welchen nicht selten die Fels-Gebilde, deren Untersuchung uns beschäftigt zu gewissen geschichteten Gebirgsarten stehen. Die Fortschritte des Petrefakten-Studiums machen es möglich, eine relative Chronologie basaltischer Ergüsse festzusezzen, indem diese sich nämlich über Gestein-Schichten ausgebreitet haben, welche verschiedenen Zeiten zugehörige

---

(CRELL's chem. Ann. Jahrg. 1794; I. B. S. 103). — A. o. a. O. S. 49 gedenkt BEROLDINGEN einiger andern Fundorte von vermeintlichen Basalten mit Versteinerungen.

* Wir verweisen bei dieser Gelegenheit auf dasjenige, was NAUMANN (Zeitschr. für Min.; 1825, II. B. S. 295 ff.) und PUSCH (a. a. O.; 1826; I. B. S. 530 ff.) über den mit Versteinerungen verbundenen Porphyr von *Toeplitz* bemerkten. Die organischen Reste sind die nämlichen, welche ein Kalk führt, der vom aufsteigenden Porphyr durchbrochen worden.

Versteinerungen führen. Wir gedenken nicht solche Verhältnisse und die daraus abzuleitenden Schlussfolgen hier zu untersuchen, es war davon im Vorhergehenden bereits die Rede und der nächste Abschnitt hat sich ausführlicher damit zu befassen; allein einiger Thatsachen soll Erwähnung geschehen, die unsere Aufmerksamkeit besonders in Anspruch nehmen.

So gewährt es hohes Interesse zu sehen, welches die Floren dieser oder jener Gegenden gewesen, ehe die Katastrophen statt hatten, durch welche Basalte entstanden.

Die Braunkohlen-Ablagerungen der *Wetterau*, zwischen dem *Taunus* und dem *Vogels-Gebirge*, deren einige mit gewaltigen Basalt-Massen überdeckt erscheinen, liefern interessante Beispiele für solche Beziehungen. Ehe wir jedoch von den gegenseitigen Verhältnissen der Basalte und ihrer Trümmer-Gesteine zu den Kohlen reden, möge zuvor der Vegetabilien gedacht werden, von welchen die erwähnten Ablagerungen, namentlich jene von *Salzhausen* mehr und weniger deutliche und bestimmbare Ueberbleibsel enthalten *.

Die fossilen Pflanzen-Reste von *Salzhausen* lassen Früchte, Blätter- und Stengel-Theile unterscheiden **.

Die dicksten, die am meisten holzichten Ueberbleibsel erscheinen stets ausserordentlich zusammengedrückt; manche

---

* Beim Befahren dasiger Gruben-Baue hatte ich Gelegenheit Manches zu sammeln; um Vieles wichtiger aber sind die Beiträge, welche ich der Güte der Herren Ober-Finanzrath Emmerling und Dr. Klipstein verdanke. Von besonderem Interesse sollen u. a. auch die pflanzlichen Reste in den Braunkohlen von *Dorheim* seyn. Ich kann nur bedauern, dass ich bei meinen Wanderungen in jenen Gegenden gehindert wurde, den genannten Ort zu besuchen.

** Prof. Bronn nahm sich die Mühe, die vegetabilischen Ueberbleibsel sorgsam zu untersuchen; auf seinen Ausspruch sind die Mittheilungen gestützt, welche im Texte folgen. — Ueber die Braunkohlen-Petrefakten dieser und anderer Gegenden ist zu vergleichen; Al. Brongniart, *Tableau des Terrains etc.; pag.* 402.

der kleinern Früchte oder Saamen aber, in weicherer Gebirgs-Masse vegetabilischen Ursprungs eingebettet, wurden durch Druck nur wenig verändert, obwohl die Konsistenz derselben mitunter, allem Anschein nach, nicht sehr bedeutend gewesen seyn mag. So verhalten sich die Durchmesser vieler Holzstämme, die einst rund waren, = 1 : 3; Wallnüsse, denen Kugelform zugestanden, = 1 : 6, und bei Stielstücken, die vielleicht nicht verholzt gewesen, wird jenes Verhältniss oft = 1‴ : 12‴ gefunden.

Von den Früchten sind einige mit aller Zuverlässigkeit bestimmbar, während andere nur mehr und weniger schwankende, auf nicht genügender Aehnlichkeit beruhende Vergleichungen zulassen, oder jedes Erkennungs-Merkmal eingebüsst haben.

Zu erstern gehören: *Juglandites ventricosus* und Zapfen einer *Pinus*-Art.

Juglandites ventricosus von Sternberg *, *Phaëtusa* und *Lampetia lacrymabunda* König **, und im zusammengedrückten Zustande *Carpolithes rostratus* von Schlotheim. Es ist eine glatte, oder Hickery-Nuss, an deren Geschlecht man kaum zu zweifeln vermag. Sie findet sich sehr verbreitet in der Braunkohlen-Formation der *Wetterau*, so wie in jener von *Franken* und wahrscheinlich selbst in der an der *Ostsee*.

Die Zapfen einer *Pinus*-Art haben, was Grösse und Gleichmass betrifft, viele Aehnlichkeit mit denen von *Pinus picea* Duroi. Indessen ergeben sich bei genauerer Betrachtung auffallende Unterschiede, obwohl die überall zerstörten Schuppen-Rande nicht einmal in Betracht kommen können. Nach den für die Saamen vorhandenen Höhlen zwischen den Schuppen und nach einem aufgefundenen Saamen zu urtheilen, waren diese um das Zweifache grösser, als bei

* Flora der Vorwelt, IV. Heft, S. XL.
** *Icon. Sectil. Taf. II, p. 2.*

P. picea, jedoch gestaltet wie hier; die Höhlungen haben sich paarweise nicht allein nach aussen, oder an der innern Basis der ihnen jedesmal entsprechenden Schuppen eingedrückt, sondern auch nach innen, d. h. an der äussern Seite anderer höher stehender Schuppen; endlich kommen unter den Schuppen viele theils blätterige, meist aber Nadel- oder Faden-förmige Auswüchse zum Vorschein, wie man an solchen Kiefern-Zapfen oft bemerkt, durch welche sich die Spindel wieder zu einem Zweige verlängert.

Den nicht, wenigstens nicht mit Sicherheit bestimmbaren Früchten sind beizuzählen:

1) Kugel-förmige Nüsse, überaus hart, an der Basis mit runder breiter Anheftungs-Stelle innen hohl, einfächerig, ohne Klappen, von 4''' Durchmesser, mit häutigem, jedoch vielleicht einst fleischig gewesenem Ueberzuge. Sie lassen sich zunächst vergleichen mit Haselnüssen (*Corylus*) oder auch mit Saamen von *Staphylea*.

2) Längliche, breitgedrückte Früchte, auf einer Seite mit flacher, breiter Längen-Rinne; deren Umfang theils rund, theils dreiseitig ist.

3) *Carpolithes gregarius*, Bronn *. Von Grösse und Form obiger Fichten-Saamen, jedoch beiderseits stumpf, an der Basis mit breiter Anheftungs-Stelle, glatt oder fein gestreift. (Wurden bis jezt meist für Kerne von *Cornus mascula* gehalten). — Damit kommen andere Früchte von gleicher Form und Grösse vor, mit dickern runzeligen Längenstreifen, die vielleicht nur mehr zusammengeschrumpft sind. (Man hat sie für Früchte von *Carpinus* angesprochen.)

4) Plattgedrückte, oval Lanzett-förmige Früchte, mit nur wenigen breiten Längenrippen; unbestimmbar. (Sind

* Graf v. Sternberg *loc. cit. Tab. LIII, Fig.* 8. — Findet sich unter Nr. 424 der geognost. petrefaktolog. Lieferungen des Heidelberger Mineralien-Komptoirs.

theils denen von *Carpinus*, theils jenen von *Amygdalus communis* verglichen worden.)

5) Kleine, dreitheilig Kugel-förmige gestielte Früchtchen.

Zu den bestimmbaren Blättern gehören vor allem jene von *Acer*; sie zeigen sich verschieden von den Blättern aller lebenden Arten, stehen jedoch denen von *Acer nigrum* am nächsten. Ferner werden Tannen-Zweige gefunden, die Blätter zweizeilig, in der Form sehr ähnlich denen der Weisstanne (*Pinus Abies* Duroi) und der Balsam-Tanne (*Pinus balsamea* Lin.) *. — Ausserdem kennt man wenigstens noch viererlei Arten von Baum-Blättern, oval oder Lanzett-förmig, ganzrandig oder gesägt, auch gelappt. Einige darunter können mit der meisten Wahrscheinlichkeit den Flieder-Blättchen von *Juglans* verglichen werden, andere haben für Blätter von Buchen, Weiden u. s. w. gegolten.

Von den Stengel-Stücken erscheinen viele mit dünner, Papier-artiger grauer Oberhaut der Rinde und mit häufigen kleinen Knötchen, wie die Birke (*Betula*). Andere Arten sind weniger bestimmbar; manche dünne Stengel- und Ast-Stücke, die wohl nie verholzt gewesen, findet man sehr zusammengedrückt u. s. w. **.

---

* Auch die bituminösen Thone, das Liegende mancher Braunkohlen-Flözze ausmachend, enthalten hin und wieder Blätter-Abdrücke einer Ahorn-Art; allein es ist dieselbe meist verschieden von jener, deren Ueberbleibsel in den Kohlen selbst getroffen werden. Ein vor uns liegendes Handstück des die *Habichtswalder* Braunkohlen begleitenden Thones hat solche Abdrücke von Ahorn-Blättern aufzuweisen und mit denselben kommen junge beblätterte Zweige vor, welche ebenfalls mit *Pinus Abies* oder *Pinus balsamea* zunächst zu vergleichen sind.

** Einzelne Holztheile haben ganz das Ansehen, als rührten sie von bereits in Vermoderung übergegangenen Stämmen her; wenigstens haben dieselben grosse Aehnlichkeit mit Strunk-Stücken zwischen deren Spalten das Holz von Würmern durchwühlt und von sogenanntem Wurmmehl erfüllt worden.

Hier sind also nur Baumarten aus den Familien der Coniferen, Amentaceen, Juglandeen und Acerineen, so weit eine Bestimmung möglich ist, und im Allgemeinen dürfen wir uns zu dem Schlusse berechtigt achten, dass die in den Braunkohlen-Ablagerungen, von welchen die Rede, begrabenen Pflanzen zu Gattungen gehörten, von denen noch gegenwärtig Arten vorhanden, dass aber viele dieser Arten wenn nicht von der ganzen Erd-Oberfläche, dennoch aus jenen Gegenden verschwunden sind, wo man heutigen Tages ihre fossilen Reste und mitunter von Basalten überdeckt findet.

Braunkohlen am Fusse des Vogels-Gebirges.

Die Braunkohlen-Ablagerung beim *Hessenbrücker* Hammer unfern *Solms-Laubach* am Fusse des *Vogels*-Gebirges *, eines der interessantesten unter den neuern tertiären Gebilden dieser Gegend, gewährt in den bereits angedeuteten Beziehungen erwünschtes Anhalten und bietet zugleich lehrreiche Beweise vom ändernden Einflusse vulkanischer Gesteine auf die Braunkohlen und den sie begleitenden Thon. Sieben mehr und minder mächtige Braunkohlen-Schichten erscheinen im Wechsel mit Lagen basaltischen Tuffes, während das Ganze eine gewaltige Basalt-Decke trägt **. Es ist diese Niederlage, welche im Vergleich zu andern Braunkohlen-Gebilden des Landstriches, durch vorhandene grössere Holzmassen auf gewisse Nähe der verstürzten Waldungen hinweiset.

Die Folge der Gesteine vom Tage in die Teufe ist nachstehende (Taf. XIII. Fig. 1.):

* Die Entdeckung dieser Braunkohlen-Niederlage hatte zufällig beim Thongraben statt im Jahre 1818; abgebaut wird dieselbe seit ungefähr zehn Jahren.

** Begleitet von dem eben so gefälligen als verständigen Bergbeamten Hrn. Mezler haben wir im Herbst 1827 die Untersuchung vorgenommen.

a) Dammerde und sehr zersezter Basalt, aus dessen Auflösung sich nach und nach Dammerde erzeugt.

b) Fester Basalt, theils gross-kugelicht abgesondert, und basaltisches Konglomerat, 50 F. mächtig.

c) Plastischer Thon. Durch basaltische Einwirkung ist das Gestein bedeutend fester geworden, weniger leicht zerbrechlich; es entwickelt vor dem Löthrohre, und selbst in der Kerzen-Flamme, starken Bitumen-Geruch *. Selten zeigt der Thon die gewohnte graue Färbung; er erscheint meist mehr schwärzlich und hin und wieder ockergelb gefleckt, nur in unmittelbarer Nähe der folgenden Kohlen-Lage wird derselbe braunlich. Dabei lässt sich stellenweise der Anfang zu Säulen-förmigen Absonderungen nicht verkennen; die prismatischen Stücke stehen senkrecht gegen das basaltische Gebilde. Sparsam finden sich Abdrücke von Blättern, denen der Rainweide (*Ligustrum vulgare*) scheinbar am nächsten stehend. Die Mächtigkeit der Thon-Schicht wechselt zwischen 6 und 15 Fuss; in der grössten Teufe der Mulde, in welcher das Braunkohlen-Gebilde seine Stelle einnimmt, ist die Stärke am beträchtlichsten **.

d) Braunkohle. Alle Belegstücke, welche von uns aus dieser 4 Fuss mächtigen Lage entnommen wurden, zeigen sich mehr und weniger umgewandelt durch Einfluss basaltischer Massen. Braunkohlen und bituminöses Holz sieht man dunkler gefärbt; beide sind rissig und sprüngig geworden. Die Risse schneiden das vegetabilische Faser-Gefüge in der Regel rechtwinkelig und mitunter erscheinen ihre Wandungen

---

* Nach der durch Hrn. Engelmann aus Frankfurt, einer meiner vormaligen Zuhörer, im hiesigen Laboratorium vorgenommenen Zerlegung, waren in 100 Theilen dieses Thones 28,88 Bitumen enthalten.

** Ueberhaupt zeigt sich die Mächtigkeit der einzelnen Glieder dieser Ablagerung nicht überall gleich; sie nimmt bald ab, bald zu.

beim bituminösen Holze von einer höchst zarten, durch das Suchglas erst deutlich werdenden, Eisenkies-Rinde bekleidet. Unter den, am auffallendsten umgewandelten, Braunkohlen-Stücken verdienen jene besonderer Erwähnung, wo ganze Parthieen der mineralischen Holzkohle ähnlich geworden. Einzelne Stammstücke erlitten beträchtliche Zusammen-Drückungen. Ein vor uns liegendes sehr ausgezeichnetes Stück eines solchen flachgepressten Stammes hat beinahe 3 Pariser Zolle im Längen-Durchmesser, während seine Dicke, da wo es am stärksten, nur 5''' beträgt *. Es zeigt, gleich allen übrigen, von Rinde bekleideten Exemplaren die grösste Aehnlichkeit mit jungen Birken-Stämmen und noch auffallender ist eine solche Uebereinstimmung bei denjenigen Stücken, die weniger verkohlt, aber häufig bedeutend gebogen sind, gerade so, wie diess grünes Holz bei einwirkender Hizze zu thun pflegt. Von fossilen Früchten findet man, jedoch im Ganzen sparsam, solche die zu *Carpolithes gregarius* gehören dürften. Besondere Beachtung unter den von uns aufgenommenen Handstücken möchte endlich eine gleichsam geschmolzen sich darstellende, oder doch ein zusammengebackenes Aussehen tragende Masse verdienen. Bestimmbare organische Theile lassen sich nicht mehr daran erkennen, scheinbar aber enthält dieselbe eine Menge halbverkohlter Früchte.

---

* Die elliptische Form solcher Stammstücke dürfte oft irrige Angaben hinsichtlich ihres Durchmessers veranlasst haben; namentlich scheint diess bei dem bekannten kolossalen Stamm von *Salzhausen*, einem nachbarlichen Braunkohlen-Werke, der Fall. Nach der verlässigen Angabe des Hrn. Berg-Verwalters Mezler hatte der grösste Stamm, den man bei *Solms-Laubach* gefunden und der bereits abgebrochen war, 80' Länge und sein Quer-Durchmesser nach der längsten Axe der Ellipse betrug 8 Fuss.

e) Basalt-Konglomerat, feinkörnig und im Ganzen ziemlich gleichmässig; denn einzelne Einschlüsse von umgewandelten Töpferthon abgerechnet, sieht man darin keine Trümmer basaltischer oder anderer Gesteine. Die Mächtigkeit beträgt nur wenige Zolle.

f) Braunkohlen, 3 Fuss stark. Das bituminöse Holz dieser Lage schliesst nicht selten Retinit in kleinen Parthieen ein, dem der Gegend von *Halle* am ähnlichsten und meist weit dunkler gefärbt, als der bekannte ausgezeichnete Retinit vom *Cape Sable* am *Magothy*-Flusse in *Maryland*. Das Fossil haftet nur äusserst schwach an den Holztheilen, so dass es durch die geringste Erschütterung davon trennbar ist *.

g) Basalt-Konglomerat von derselben Beschaffenheit, wie die Lage e; 3 bis 4 F. mächtig.

h) Braunkohle. Stärke 7 bis 8 F. Auf den Spaltungs-Wandungen sieht man hin und wieder sehr kleine Gypsspath-Krystalle. Flach gedrückte Stämme, mitunter von nicht unbeträchtlichem Durchmesser kommen ziemlich häufig vor.

i) Basalt-Konglomerat, wie e, theils auch durch Thon der Lage c vertreten; 3 bis 4 F. stark.

k) Braunkohle; Mächtigkeit 4 bis 5 F.

l) Basalt-Konglomerat; 4 bis 5 F. stark.

m) Braunkohle; 10 bis 12 F. stark. Die Mächtigkeit der Lagen dieser vegetabilischen Ueberbleibsel nimmt nach der Teufe zu. Die Wandungen von Rissen und Spalten findet man hin und wieder mit einem, zum Theil bunt angelaufenen metallischen Ueberzuge bekleidet, der sich, bei genauerer Betrachtung, als Strahlkies zu erkennen gibt, auch werden, eingeschlossen in die-

---

* Manche Braunkohlen zeigen salinische Anflüge, nadelförmige Krystalle, deren nähere Beschaffenheit wir unentschieden lassen müssen, da die geringe Menge keinen Versuch erlaubte.

ser Kohlenschicht Blöcke und rundliche Massen getroffen, durchaus ähnlich denen, von welchen bei der zunächst folgenden Lage die Rede seyn soll und in der Nähe derselben zeigt sich die Kohle sehr umgewandelt, sie ist ausgezeichnet schwarz und von auffallender Härte.

n) Basalt-Konglomerat, 50 F. mächtig, mit Fragmenten, Rollstücken und Blöcken basaltischer Gesteine, leztere nicht selten von 20 bis 30 F. Kubik-Gehalt. Die Hauptmasse des Ganzen, das Bindende, im Allgemeinen von geringer Festigkeit, ist Resultat sehr aufgelöster Basalte und anderer Trapp-Gesteine, welches wir zunächst mit manchen *Habichtswalder* sogenannten Basalt-Tuffen, so wie mit den bekannten vulkanischen Trümmer-Gebilden von *Montecchio maggiore* vergleichen möchten. Hin und wieder zeigt sich die Natur der Massen, durch deren Zersezzung dieser bindende Teig entstanden, deutlicher, so dass man einige der Felsarten wieder erkennt, die in den Blöcken sich darstellen und von welchen zunächst die Rede seyn soll. Bald verfliessen sie unmerkbar in das zersezte Ganze, bald werden dieselben, durch schärfere Absonderung, mehr bemerkbar und lezteres ist selbst bei den Trappmassen der Fall, denen ungeachtet ihrer weit vorgeschrittenen Auflösung — denn oft vermag blosse Berührung den Zusammenhang aufzuheben — die Geschieb-Form deutlich verblieben. Sandstein-Rollstückchen dürften sich unter den Einmengungen finden, andere kleine Geschiebe gehören einem Hornstein-ähnlichen Mineral an, oder es sind Bruchstücke von durch vulkanische Gewalten umgewandelten Felsarten. Manche augitische Theile haben ihre vollkommene Frische und ihren Glanz behalten. Seltner und bloss stellenweise wird das Bindemittel dieser mächtigen Lage dem feinkörnigen Konglomerat der höhern, die Braunkohlen-Schichten scheidenden, Lagen

ähnlicher und sodann umschliesst dasselbe oft Theile sehr verkohlten Holzes. — Was nun die grössern Rollstücke und Blöcke betrifft, welche in diesem Trümmer-Gestein enthalten sind, so bemerkten wir darunter: dichte, sehr Augit-reiche, Basalte mit einzelnen Olivin-Punkten; blasige Basalte, mit nicht selten ziemlich grossen Räumen, ohne allen Ueberzug der Wände, frei von Einschlüssen, oder auf ihren Wandungen mit Stilbit-Krystallen bekleidet, ferner mit kleinen Sphärosiderit-Kugeln oder mit einer Kalkspath-Rinde; mitunter findet man den Basalt auch sehr kleinblasig, Laven-ähnlicher. Sodann kommen Blöcke und Rollstücke von dichten und blasigen Wacken vor, auch von Anamesiten, Doleriten und doleritischen Mandelsteinen, die meisten jedoch in höherem oder geringerem Grade zersezt *. Von ganz besonderem Interesse erachte ich endlich unter diesen Einschlüssen die wohl nicht häufigen Blöcke einer wenig porösen, nur stellenweise

* Auffallend war es, unter den mannichfachen Einschlüssen dieses Konglomerates, so weit uns dessen Untersuchung möglich gewesen, keines der basaltischen Gesteine zu finden, welche wir in der nächsten Umgegend des *Vogels-Gebirges* anstehend sahen. So vermissten wir namentlich den schönen Dolerit vom sogenannten *Schmelzweg* am *Eichberg* unfern *Laubach*, in dessen Gemenge eine mit blauen Farben spielende Substanz, deutlicher als in irgend einer der uns bekannt gewordenen gleichnamigen Felsarten, das Wahrhafte ihrer Natur verräth. (Es war von dem Gestein in der I. Abtheilung S. 156 die Rede; durch ein Versehen steht daselbst *Lauterbach* statt *Laubach*.) Ferner haben jene Blöcke, wie es scheint, einen sehr blasigen Dolerit vom *Steinbach* bei *Laubach* nicht aufzuweisen. Wir gedenken desselben, weil das Gestein besonders ausgezeichnet ist. Man sieht darin fast keine Masse, die zelligen Räume berühren einander und die Wandungen sind mit einem eigenthümlichen Ueberzuge von lichte blaulichweiser Farbe bedeckt. Der Ueberzug ist sehr weich; Säuren wirken nicht darauf ein. — — Solche Thatsachen weisen gleichfalls darauf hin, dass die vulkanischen Katastrophen dieser Gegend in sehr verschiedene Zeiten gefallen seyn müssen.

blasigen Laven-ähnlichen Substanz. Sie ist unrein roth mit grauen Flecken und auf der Oberfläche mit dünner Decke bekleidet, in welcher man vegetabilische Ueberbleibsel zu erkennen glaubt *. Rührt die mit Pflanzen-Resten durchflochtene Decke von einer die Braunkohlen begleitenden Thon-Schicht her? Ist sie Theilganzes einer solchen Schicht, das durch basaltische Gluht umgewandelt worden? Oder hätte man den Block als geschmolzenen, mit Basalt-Substanz untermengten Thon anzusehen, dem nur auf der Oberfläche Merkmale der frühern Beschaffenheit geblieben?

o) Braunkohle gemengt mit Thon, der durch vulkanische Einwirkung schwarz geworden u. s. w. Mächtigkeit 3 F.

p) Konglomerat, $1\frac{1}{2}$ F. stark, feinkörniger als jenes der obern Lagen.

q) Braunkohlen und bituminöses Holz, bis zu einer Mächtigkeit von 5 F. aufgeschlossen ohne durch-

* Dr. Bischof, unser Botaniker, äusserte sich mit nachstehenden Worten über die Erscheinung: „dass der Ueberzug der Lava pflanzliche Reste enthalte, ist mir nach genauer Besichtigung, selbst unter der Linse, keinem Zweifel unterworfen. Die stielartigen Theile zeigen stellenweise noch ganz deutlich jene faserige Struktur, welche in zarten Zweigen, in Blattstielen und Blattrippen zu erkennen ist. Diese Theile müssen ziemlich derb und fest gewesen seyn, da sie den Einwirkungen der Hizze widerstanden, welcher dieses Bruchstück offenbar ausgesezt gewesen. Sie rühren daher wohl von baumartigen Gewächsen her. Nun scheinen mir dieselben aber für junge Zweige zu dünn; bei Blättchen- oder Fruchtstielen würden sich wohl noch Spuren des gewöhnlich festen und harten Samens der Holzarten erhalten haben. Es bleibt darum am wahrscheinlichsten, dass es Rippen von Baumblättern sind, welche in dem Ueberzuge zusammengeballt waren, deren übrige zärtere Theile aber durch die Hizze zerstört wurden. Was noch besonders für diese Annahme zu sprechen scheint, ist die Art der Zertheilung dieser Stielen ähnlichen Reste, welche sich an einigen Stellen ziemlich deutlich erkennen lässt, so wie das Vorkommen zwischen Braunkohlen-Lagen, die zahlreiche Blätter-Abdrücke führen."

brochen zu seyn. Die Sohle des Stollens stand darin, als ich das Werk besuchte.

Alle Konglomerat-Lagen wirkten ändernd ein, sowohl nach oben, als nach der Teufe. Am stärksten umgewandelt zeigen sich die erste und die vorlezte Braunkohlen-Schicht (d und o). Uebrigens findet man den Wärme-Einfluss sehr ungleich; die grösste Weite, auf welche sich derselbe erstreckt, ist 2 bis 3 Fuss. Die wechselnde Mächtigkeit der Lage plastischen Thones (c) hat mittelbar eingewirkt bei den Aenderungen der obersten Braunkohlen-Lage (d) durch die basaltische Bedeckung; da wo der Thon am mächtigsten, erscheinen die Kohlen und die Theile bituminösen Holzes am wenigsten umgewandelt.

Thierische Gebeine in basaltischen Schlacken und unter Strömen von Basalten.

Ein anderes Beispiel werde vom Vorkommen thierischer Ueberbleibsel entlehnt, welche man in einer Schlacken-Lage gefunden, die zwischen zwei Basalt-Strömen eingeschlossen erscheint *.

In einem der kleinen Thäler auf dem rechten *Allier*-Ufer beim Dorfe *Saint-Privat*, nicht fern von *Le Puy* im *Velay* hat sich unmittelbar über Gneiss, das Grund-Gebirge der Gegend, ein basaltischer Strom ergossen, der in grosse prismatische Massen getheilt ist. Auf diesen Strom folgt eine Lage von Schlacken und im obern Theil derselben kommen wohl erhaltene thierische Reste vor, von deren Beschaffenheit sogleich ausführlicher die Rede seyn soll.

---

* Hibbert machte die denkwürdige Entdeckung im September 1828, als derselbe einen Lavenstrom untersuchte, welcher die Strasse von *Puy* nach *Saugues* begrenzt; genaue Erforschung und Schilderung sind das Werk von Bertrand de Doue. (*Mémoire sur les ossemens fossiles de Saint-Privat d'Allier etc. Au Puy;* 1829.)

Eine gering mächtige Schicht grauer, feinkörniger vulkanischer Asche scheidet die Schlacken-Lage von zwei Basalt-Strömen, deren einer den andern bedeckt und von denen der höchste, die Atmosphäre berührend, durch seinen grossen Reichthum an Augit- und Olivin-Theilen, wohl unterscheidbar ist vom tiefern.

Die Schlacken-Bruchstücke, welche die Knochen führende Lage ausmachen, sind schwarz, enthalten Augit-Krystalle, und ihre blasigen Räume zeigen sich, selbst was die dünnsten Wandungen betrifft, so wohl erhalten, dass jeder Gedanke an ein mit Abreibungen und Zurundungen verbundenes Herbeiführen aus geringerer oder grösserer Weite entfernt wird; man muss jene Massen vielmehr als Auswürflinge nachbarlicher Kratere betrachten, welche an der Stelle niederfielen, die sie noch einnehmen. Ein erdiger, unrein rother Ueberzug, meist aus Zersezzung der Schlakken hervorgegangen, bedeckt ihre Oberfläche. Stellenweise sind die erdigen Theile auch in solcher Menge vorhanden, dass das Ganze das Aussehen einer Brekzie erhält, bestehend aus Schlacken-Trümmern und durch das zersezte Material locker gebunden.

Die thierischen Ueberbleibsel, Ober- und Unterkiefer-Stücke theils noch mit einsizzenden Zähnen, Rippen und andere Gebeine, stammen von *Rhinoceros leptorhinus*, von *Hyaena spelaea* und von mehrern noch unbestimmten Arten des Geschlechtes *Cervus*. Die Knochen, meist zerbrochen, weiss, ungewöhnlich leicht und von auffallender Weichheit, haben, wie es scheint, durch die Gluht der vulkanischen Massen, mit welchen sie überdeckt worden, wenig oder nicht gelitten. Ihre Höhlungen findet man meist erfüllt von rother erdiger Masse, dem Bindemittel der Schlacken-Theile. Regellos sind, auf beschränktem Raume, Theile von Thieren sehr ungleicher Alters-Perioden zerstreut; Gebeine von Wiederkauern, von Pachydermen und von Fleischfressern liegen

durch einander. Da die Gegend nicht geeignet war zur Bildung von Höhlen, so dürften die Raubthiere auf dem wenig festen Schlacken-Aggregate eine bequeme Zufluchtstätte gefunden haben, um ihre Beute zusammen zu bringen und aufzuzehren. Spätere vulkanische Ausbrüche bedeckten die organischen Reste mit ihren Erzeugnissen, und obwohl nicht jede Ungewissheit entfernt werden kann, wenn man versucht die chronologischen Beziehungen auszumitteln zwischen dem Zeitraume, wo die Feuerberge um *Le Puy* verlöschten und die Thiere, deren Ueberbleibsel man zum Theil unter vulkanischen Massen begraben findet, aus dieser Gegend verschwanden, so ist dennoch ausser Zweifel, dass jene Ereignisse um Vieles früher zu sezzen sind, als die geschichtliche Zeit.

Nicht weniger belehrend und wichtig sind einige auf *Ile de France* und auf dem Eilande *Juan Fernandez* beobachtete Thatsachen, über welche indessen noch genauere Auskunft zu wünschen ist.

Auf *Ile de France* wurden, beim Graben eines Brunnens an der Stelle genannt *les quatre Cocos*, in einer mit basaltischer Lava bedeckten mächtigen Kreide-Bank * Schildkröten-Gebeine getroffen. Die Lava, längs der ganzen Ostküste der Insel ein weit erstrecktes Plateau ausmachend, zersezt sich oberflächlich sehr leicht und wird zu überaus fruchtbarem Boden. Sie ist das neueste Fels-Gebilde auf *Ile de France* und man erachtet für nicht unwahrscheinlich, dass dieselbe zur geschichtlichen Zeit geflossen sey **.

Auf dem nämlichen Eilande will man, zugleich mit andern organischen Ueberbleibseln, besonders mit Knochen von

* Sollte hier nicht ein Missverständniss obwalten und von tertiären Schichten die Rede seyn?

** Cuvier, *Recherches sur les ossem. foss. T. V, IIème P. pag.* 248. (Ausgabe von 1814.)

Testudo Indica die Gebeine eines Vogels — *Dronte* oder *Dodo*, *Didus ineptus* Lin, der früher die Insel bewohnte und erst seit etwa 200 Jahren ausgestorben oder in Folge Europäischer Niederlassungen vertilgt worden — unter einem Laven-Strome gefunden haben *. Blainville behauptet jedoch ** die Fundstätte jener Gebeine — welche übrigens nicht vom *Dronte* abstammten, sondern von jenem Vogel, welchen die Reisenden *Solitaire* nennen — sey auf *Juan Fernandez* ***.

Basalte und abnorme Fels-Gebilde.

Granite.

Bei Vergleichung von Basalten und abnormen Fels-Massen in Betreff gegenseitiger Alters-Beziehungen dürfte kaum ein Gestein sich bedeutender machen, als der Granit, welcher lange Zeit hindurch für das muthmasslich Aelteste, für die Unterlage sämmtlicher Gebirgs-Bildungen galt.

Granite werden an vielen Stellen durchbrochen von aufgestiegenen Basalten; nie sieht man jene Felsarten auf ähnliche Weise eingeschlossen zwischen basaltischen Gebilden auftreten. Das gegenseitige Alters-Verhältniss beider Gesteine scheint demnach, so weit die Erfahrungen unserer Zeit reichen, ausser Zweifel. Allein die Granite selbst sind bei weitem jünger, als der fast allgemein herrschenden Meinung gemäss früher angenommen wurde.

* Cuvier, *Rev. bibl. des Ann. des Sc. nat. Vol. XXI, p.* 103 *etc.*

** *Ibid. p.* 109 *etc.*

*** Zu Folge einer von Caldcleugh der geologischen Sozietät in London neuerdings mitgetheilten Nachricht besteht dieses ganze Eiland, dessen höchster Punkt 3005 F. über den Meeres-Spiegel emporsteigt, aus mannichfachen Trapp-Gesteinen; besonders werden Säulen-Basalte genannt, welche sich durch grossen Olivin-Reichthum auszeichnen.

Wir wollen für jezt aus der Reihe bekannt gewordener Thatsachen, das Auftreten von Basalten zwischen Graniten betreffend, nur wenige wählen, die, in einer oder der andern Beziehung, als besonders wichtig zu erachten sind.

Vorgebirge der guten Hoffnung.

Zwischen *Campo Bay* und *Sea Point* sezzen zahlreiche basaltische Adern und Gänge, wechselnd in der Mächtigkeit von 1 Zoll bis 10 Fuss in Granit auf. Sie verzweigen sich sehr mannichfach in diesem Gesteine; der Granit umhüllt häufig Schiefer-Fragmente *.

---

* Carmichael, *Transact. of the geol. Soc. Vol. V, P.* 2, *p.* 614. — Sehr zu bedauern ist, dass keine Beobachtung darüber mitgetheilt worden, wie das gegenseitige Verhalten von Granit und Basalt beschaffen, da wo beide Felsarten sich berühren. Wahrscheinlich verdienen diese Beziehungen sorgsame Untersuchung, wenigstens muss man es aus den Bemerkungen schliessen, die über die Verbindungs-Weise von Granit und Schiefer-Gebilden in der Nähe der Kapstadt vorliegen. Am *Sea Point* wird, auf eine Strecke von 200 Yards längs der Küste, wo Granit und Schiefer einander berühren, ein wirres Gemenge dieser Felsarten gefunden. Trümmer des Schiefers von jeder Gestalt und Grösse hat der Granit umhüllt, sie fluthen gleichsam darin und die zärtesten Risse in den Schiefer-Stücken sind von granitischer Masse erfüllt. (Basil Hall, welcher in neuerer Zeit das denkwürdige Vorgebirge besuchte, hat einige treffliche bildliche Darstellungen dieser Phänomene auf Taf. XIV und XV des VII. Bandes der *Transact. of the R. Soc. of Edinburgh* geliefert und es wäre sehr zu wünschen, dass er, was nicht geschehen, mit gleicher Genauigkeit die so interessanten Verhältnisse basaltischer Gänge erforscht hätte.) Dicht am Fusspfade, welcher aus der Kapstadt nach dem Gipfel des *Tafelberges* führt, wird eine entblösste Stelle von mehr als 100 Yards Erstreckung getroffen, wo der Schiefer von Granit-Gängen und Adern 3 Fuss bis 3 Linien stark durchsezt wird. Gänge und Adern verzweigen sich nach allen Richtungen und lassen mitunter höchst auffallende Windungen wahrnehmen. — Auch die von Jameson, nach Beobachtungen von Adam, Cl. Abel und Hall, mitgetheilten Nachrichten über die geognostische Beschaffenheit des südlichen Theiles von *Afrika* (*Edinb. phil. Journ. by* Brewster *and* Jameson ; *Vol. I, p.* 196 *and* 283) sind besonders lehrreich. Granit, Gneiss, Thonschiefer, Grauwacke und Grauwacke-Schiefer, Basalt (*Greenstone*) und rother Sandstein

Glen Rosa auf Arran.

Im *Glen Rosa* (*Glen Rossie*) auf dem *Schottischen* Eilande *Arran*, steigen mehrere Basalt-Gänge, zum Theil 3 bis 4 Fuss mächtig, durch Granit empor. Einer der Gänge theilt sich in zwei Aeste, welche, was die Stärke betrifft, auffallende Aenderungen erleiden, indem sie stellenweise nur 2 Zoll Mächtigkeit haben. Der eine Zweig erscheint wie abgebrochen, geschieden von der übrigen Gangmasse. In dem Basalt-Gange sieht man ein Granitstück von beträchtlicher Grösse eingeschlossen. Granit und Basalt zeigen sich, wie gesagt wird, längs ihrer Begrenzung scharf geschieden und lassen keine Spur erlittener Aenderungen wahrnehmen (Taf. III. Fig. 5.) *.

---

machen die Felsarten des Vorgebirges der guten Hoffnung aus. Granit und Sandstein zeigen sich am häufigsten verbreitet, Basalt am sparsamsten. *Lion's Rump* besteht aus Thonschiefer und Sandstein. Die Schichten sezzen bis zum Fusse von *Lion's Head* fort, woselbst sie auf Gneiss ruhen. Die Schichtung des Gneisses ist deutlich (?); die Neigung der Lagen gegen die granitische Masse sehr verschieden. Aus Gneiss in Granit haben vielartige Uebergänge statt. Granitstücke von mannichfachster Grösse sieht man eingeschlossen in Gneiss. Ebenso umhüllt der Granit häufig kleinere und grössere Gneiss-Massen. Bald zeigen sich solche Einschlüsse deutlich geschieden vom umgebenden Gestein, bald ist die Grenze sehr regellos. Granitische Adern durchziehen die eingeschlossenen Gneissstücke. Die Schichten des Gneisses werden nach allen Richtungen von Granit-Gängen, wenige Zolle bis mehrere Fusse mächtig, durchsezt. Ihr Zusammenhang mit dem Ganzen des Granit-Gebildes ist augenfällig. Der Granit, einen beträchtlichen Theil von *Lion's Head* ausmachend, wird von Basalt-Gängen durchzogen. Am *Tafelberge,* rother Sandstein, Thonschiefer und Gneiss. Schichtung fast senkrecht. Zwischen diesen Felsmassen tritt Granit auf und verzweigt sich vielartig in die anstossenden Schichten. (Nach B. Hall, *loc. cit.* zeigen sich die Schichten des Schiefer-Gesteines sehr gestört, gebrochen und höchst mannichfach gewunden. Auch hat die Masse des Schiefers beträchtliche Aenderungen erlitten; sie ist bröcklich geworden und neben ihr stehen fest gebliebene Granit-Gänge, stüzzenden Mauern gleich.) — *Devil's Peak* ist ungefähr eben so beschaffen, wie der *Tafelberg.*

* Jameson, *Min. of the Scotish Isles. Edinb.* 1800; *Vol. I, p.* 87 *etc.*

Madagaskar.

Den wenigen Nachrichten zu Folge, welche wir über *Madagaskar* besizzen * hat dieses Eiland, was dessen geognostische Beschaffenheit angeht, viel Aehnliches mit dem nahen Kontinente von *Afrika*, besonders mit dem *Vorgebirge der guten Hoffnung*. Im nordöstlichen Theile der Insel Granit, Hornblende-Gestein, Talk und Serpentin; darüber bunter Sandstein. Feldstein-Porphyr und Trapp, meist feinkörniger Dolerit, unter Verhältnissen auftretend, wie solche uns hier wichtig, sind um *Port Lougui* und am Ufer des *Voulucur* vorhanden.

Kap Barrow.

Der Granit am *Kap Barrow* auf der Küste des *Afrikanischen* Meeres wird von Dolerit-(*Augite-Greenstone*) Gängen durchsezt **.

Mittleres Indien.

Die sehr ausgedehnten Basalt-Ablagerungen welche, im *mittlern Indien*, den Zug sogenannter primitiver Gesteine, der im W. des weit verbreiteten Tafellandes nordwärts des *Nurbuddah*-Flusses erscheint, begleiten und die westliche Seite der Indischen Halbinsel bis in den Süden von *Goa* einnehmen, dürften ohne Zweifel hierher gehörige Beziehungen auffinden lassen. Namentlich um *Malvan*, 50 Meilen nordwärts von *Goa*, soll die Verbindung von Graniten und Basalten beobachtet worden seyn ***.

— Die Masse, aus welche jene Gänge bestehen, wird auch von Oeynhausen und Dechen (Karsten, Archiv für Min.; I. B. S. 324) als Basalt-artig bezeichnet; Augit-Krystalle glaubt man darin zu erkennen.

* Buckland, *Transact. of the geol. Soc.*

** J. Richardson, *Edinb. phil. Journ. by* Brewster *and* Jameson. *V. IX, p.* 374.

*** Fraser, *Transact. of the geol. Soc. new Ser. Vol. I, p.* 151.

Sumatra.

In *Menangkabo* (*Menang Kabau*) auf *Sumatra*, wo Granite, Gneisse und Glimmerschiefer, stellenweise mit Kalk- und Sandsteinen überlagert sich darstellen, sind basaltische Gebilde sehr verbreitet. Auch Lava, Obsidian und Bimsstein kommen vor, so namentlich im Thale von *Tigablas*. Die Trapp-Felsarten, Basalte, Mandelsteine u. s. w. im S. von *Padang*, gegen *Indrapura* hin, enthalten Trümmer primitiver und anderer Gesteine in grosser Menge eingebacken *.

Sachsen und die Lausiz.

Auch *Sachsen* und die *Lausiz* haben an mehreren Stellen ein gemeinsames Vorkommen von Basalten und Graniten aufzuweisen; unmittelbare Auflagerungen von Basalten auf Graniten nach D'AUBUISSON **.

Beim Schlosse *Lichtewalde* an der Böhmisch-Sächsischen Grenze, wo Feldspath-reicher Granit die Berg-Masse bildet und in der Umgegend sich ausbreitet, erscheint dichter,

* W. JACK, *Transact. of the geol. Soc. new ser.*; *V.* I, p. 401. — Genauere Angaben werden leider vermisst und diess muss man um so mehr bedauern, da *Sumatra* nicht nur sehr verbreitete Trapp-Ablagerungen aufzuweisen hat, sondern in dem fast stets dampfenden *Gunung Dempo*, dessen Seehöhe zu 11,260 Par. F. angegeben wird, Zeichen dauernder vulkanischer Thätigkeit bewahrt. Heisse Quellen und andere die Feuerberge charakterisirende Erscheinungen sind sehr gewöhnlich in der Nähe des Berges, wo überhaupt Alles Merkmale später und heftiger Eruptionen trägt. Die höchsten vereinzelten Berge auf *Sumatra*, besonders ausgezeichnet durch ihre Kegel-Gestalten, sind im Allgemeinen vulkanisch. Der Höhenzug in *Acheen Head* endigend, so wie das Eiland *Pulo Way* und die Küste gegen O. bestehen aus Kalk, und längs des westlichen Gestades, an der Bucht von *Tappanooly*, so wie auf den kleinen durch die Bucht umschlossenen Inseln, trifft man feinkörnigen, gelb und roth gestreiften Sandstein, dessen Schichten, im Ganzen regelmässig und von geringem Fallen, hin und wieder Biegungen und Störungen wahrnehmen lassen.

** *Mém. sur les Basaltes de la Saxe. P.* 26, 41, 49 *etc.*

theils auch blasiger Basalt, der häufig Olivin-Einschlüsse enthält, über jenem Gestein. Die Berg-Gestalt ist die eines grossen abgeschnittenen Kegels, oder vielmehr eines sehr erhabenen Plateaus. Die, den obern Theil ausmachende, basaltische Ablagerung hat ungefär 3000 F. im Durchmesser; ihre Mächtigkeit war, bei der Bedeckung mit Dammerde und Vegetation nicht wohl auszumitteln.

Die *Landeskrone* bei *Görliz*, ein erhabener Kegelberg der vereinzelt aus der Ebene hervortritt, besteht bis zu drei Viertheilen der Höhe aus Granit, der Gipfel ist basaltisch.

Der *Schlossberg* bei *Stolpen* — schon zu Agricola's Zeit berühmt durch Schönheit und Regelvolles seiner Säulen-Basalte — ist granitisch und steigt sanft an bis zur muthmasslichen Grenze des Basaltes, der steil, fast senkrecht sich erhebt und die obere Kuppe des Berges ausmacht.

Insel Fudia.

Zu den interessanten Thatsachen, auf das Alter basaltischer Gänge im Verhältniss zu granitischen Gesteinen Aufschluss gebend, gehört unter andern auch jene, deren Mittheilung wir Macculloch verdanken *. Auf dem Eilande *Fudia* nämlich wird Gneiss, die herrschende Felsart, von Granit- und von Quarz-Gängen durchsezt und zugleich von basaltischen Gang-Gebilden. Unverkennbar sind die Aenderungen, welche die Lagen des Gneisses durch den Granit erlitten; später wirkte der Quarz ebenfalls störend ein, und die eingedrungene Basalt-Ader rief, in einer ohne Zweifel neuern Zeit, abermalige Modifikationen hervor.

Bei weitem mehr Bedeutung erlangt das gemeinsame Auftreten granitischer und basaltischer Gesteine, wenn zugleich Aenderungen, Umwandelungen wahrnehmbar sind,

* *West. Isl. Vol. I, p.* 87 und *Taf. XI, Fig.* 3.

welche leztere Gebilde auf erstere ausgeübt. Das *Riesen-Gebirge*, die Insel *Arran*, die Gegenden um *Le Puy* und *Clermont* haben Thatsachen der Art aufzuweisen; wir übergehen solche für jezt, um Wiederholungen zu vermeiden.

Um noch einige Beispiele darzulegen von den Alters-Verhältnissen basaltischer und abnormer Felsarten, wählen wir ihre Beziehungen zu Phonolithen, Trachyten, und zu Laven neuerer Feuerberge.

Basalte und Phonolithe.

Im *Rhön-Gebirge* liegen die phonolithischen Höhen — frei von jeder Bedeckung durch andere Fels-Gebilde und stets den Dunstkreis berührend — unverkennbar in einem Zuge aus S.W. nach N.O., so dass man für die Massen welche denselben zusammensezzen, leicht dem Gedanken Raum geben kann, sie seyen aus den Ablagerungen von buntem Sandstein und von Muschelkalk einer gemeinsamen grossen Spalte, zugleich mit dem sie zunächst begleitenden und umziehenden Basalt-Gebilde entstiegen. Die Phonolithe scheinen in Basalten zu schwimmen, denn rings um den Zug ihrer Berge findet sich basaltisches Gebiet und ansehnliche Phonolith-Kegel ragen aus Basalt hervor. Die Längen-Ausdehnung mehrerer einzelner phonolithischer Berge entspricht sehr bestimmt der angedeuteten allgemeinen Vertheilungs-Richtung: dadurch wird der Zusammenhang ihrer Massen in grösserer Teufe noch wahrscheinlicher. — Aehnliche Phänomene haben gar manche andere Basalt-Gebirge aufzuweisen. Indessen stehen der Regel auch Ausnahmen entgegen; so dürften der weit erstreckten basaltischen Ablagerung auf den *Hebriden* die Phonolithe ganz fehlen, oder sie treten nur in sehr untergeordneten Verhältnissen auf. Einige Stellen der *Rhön*, namentlich am *Pferdskopfe* könnten vielleicht, für den ersten Blick, zur

Frage Anlass geben: ist es nicht der Basalt, welcher aus dem Phonolith-Gebiete emporsteigt? Basalt-Gänge durchziehen hier hin und wieder die phonolithischen Massen; Gänge von 2 Fuss Mächtigkeit, mit starkem Fallen, fast auf dem Kopfe stehend. Der den Gangraum füllende Basalt ist kugelicht abgesondert, aber sehr fest, nur die einzelnen Olivin-Einschlüsse zeigen sich zersezt, der Phonolith dagegen in der Nähe des Basaltes auffallend umgewandelt *.

Diess sind die Aufschlüsse, welche man in der *Rhön* über die gegenseitigen Alters-Beziehungen von Basalten und Phonolithen erhält. — An der *Roche Sanadoire* im *Mont-Dore*-Gebirge finden sich (basaltische?) Laven-Bruchstücke eingeschlossen in phonolithischem Teig **. U. s. w.

Basalte und Trachyte.

Bei Vergleichung der Basalte und der durch ihren Zusammenhang mit neuern Feuerbergen so wichtigen Trachyte — wozu wir auch trachytische Konglomerate und Bimsstein-Brekzien und Tuffe zählen — wird bald die Ueberzeugung erlangt, dass hier kein entscheidendes Urtheil zu fällen sey, wie solches in Absicht der Granite möglich gewesen. Wir wollen diess durch einige nicht unwichtige, aus verschiedenen Landstrichen entnommene, Beispiele darthun.

Ascençion.

Auf einem Berge dieses Eilandes, den Seeleuten unter dem Namen *Devil's Riding School* bekannt, sieht man in trachytischen Gesteinen *** Theile schlackiger Laven eingehüllt, den bekannten Rheinischen Mühlsteinen täuschend ähnlich.

* Man vergleiche meine Abhandlung über die Phonolith-Berge der Rhön in der Zeitschr. für Min. Jahrg. 1827; I. B. S. 97 ff.

** *Journ. de Phys. T. LXVII, p.* 54 *etc.*

*** Wir glauben Campbell's Angabe (*Edinb. phil. Journ.* 1826, *p.* 47) nicht unrichtig zu deuten.

Cantal.

Bruchstücke dichter und blasiger Basalte werden häufig von trachytischen Trümmer-Gesteinen umschlossen. Der grössere Theil solcher Konglomerate, wie die Trachyte im *Cantal* selbst, scheinen neuerer Entstehung als die Kalk-Formation der Thäler. Nur im *Fontanges*-Thale glaubt man einen Wechsel zwischen Tuff und Kalk wahrzunehmen; lezterer macht ein geringmächtiges sehr festes Lager über der trachytischen Brekzie. Der Kalk der *Cantal*-Thäler ist identisch mit jenem der *Limagne* *. — Mehrere Stellen im *Cantal*, namentlich der *Puy Griou*, haben basaltische Kuppen aufzuweisen, die über Trachyt-Gebilden ihre Stelle einnehmen **.

Velay.

In der öffentlichen Sammlung des *Musée Caroline* zu *Le Puy* sahen wir ein Handstück Olivin-reichen Basaltes mit eingebackenen Trachyt-Geschieben; die Einschlüsse, theils von nicht unbeträchtlicher Grösse, sind scharf geschieden von der umhüllenden Masse, aber beide dennoch fest mit einander verwachsen. Fundstätte: ein Felsen an der Kirche im Flecken *Fay-le-Froid* unfern des *Mont-Mezenc*. — Bertrand de Doue *** zählt die Vulkane des *Mezenc* zu den ältesten dortiger Gegend. Im W. und N. dieses Berges sezzen ihre Erzeugnisse ein weit erstrecktes Plateau zusammen und bei *Fay-le-Froid* ruht ein Basalt-Strom unmittelbar auf Trachyt.

Zwischen dem *Mezenc* und dem *Ambre* entsteigt ein basaltischer Felsen, *Costebello*, wie es scheint, unmittelbar den trachytischen Gebilden †.

---

* Daubeny, *Descript. of Volcanos. S.* 34.

** *Loc. cit. p.* 31.

*** *Descript. géogn. des environs du Puy en Velay. P.* 144.

† Bertrand de Doue, *loc. cit. p.* 163. — Es ist diess, ein Umstand welcher Beachtung verdient, der erhabenste Punkt der Gegend wo

Gran Canaria.

Basalt-Gänge, mehrere Fuss mächtig, sezzen im Trachyt der *Cumbre*, des höchsten Gebirgs-Saumes, in Trachyt auf. — Unfern der Stadt *las Palmas* überdecken Basalt-Ablagerungen, reich an schönen Augit-Krystallen, einen Tuff von weisser, erdiger, zerreiblicher Hauptmasse, welcher grosse Trachyt-Stücke in Menge und ausserdem nicht selten kleine Bimsstein-Fragmente enthält *.

Ostwärts *las Palmas*; auf dem Wege nach *Telde*, sah L. v. Buch in aufsteigender Ordnung:

1) Bimsstein-Tuff, Trachyt-Stücke von Eigrösse in Menge umschliessend;

2) darüber Basalt mit häufigen Augiten, eine grosse mächtige Lage, an den Randen Mandelstein-artig, die kleinen Blasenräume mit feinen Arragon-Krystallen ausgekleidet;

3) Trachyt;

4) Bimsstein-Tuff;

5) feinkörnig-sandige Schicht aus zertrümmerten Muscheln, auch mit gut erhaltenen Ueberbleibseln von *Conus*; theils zu festem Stein gebunden, theils als Sand dem Meeresboden gleich;

6) oben Gerölle aus sehr grossen Trachyt-Stücken; Basalt-Fragmente werden nicht darunter getroffen.

Basalte vorkommen. Der Trachyt zeichnet sich aus durch viele regellose Blasenräume; in ihm wurde neuerdings der Nephelin als Einschluss nachgewiesen. (Krystalle des genannten Minerals, die wir zu sehen Gelegenheit hatten, waren klein und nicht besonders deutlich.)

* L. v. Buch, Beschreib. der Kanarischen Inseln. S. 257. — Auf *Isleta* finden sich, als Einschlüsse basaltischer Laven, grosse weisse Massen, zerreiblich und von feinem Korne, wie Sandstein; diese Massen dürften Feldspath-Gesteine, vielleicht Trachyte gewesen seyn. (Das. S. 270.)

Der Basalt muss hier ohne Zweifel als später Emporgedrungenes gelten *.

Plateau de l'Angle im Mont-Dore-Gebirge.

In geringer Entfernung von *Mont-Dore-les-Bains*, am Plateau *de l'Angle*, stürzen die Wasser in tiefer Schlucht aus gewaltiger Höhe herab. Sie bilden den prachtvollen Fall, *la grande Cascade*. Hier ist ein ungemein belehrendes Profil entblösst. (Taf. XV. Fig. 9.)

Eine mächtige Trachyt-Decke macht die Oberfläche des ganzen Plateaus; sie misst stellenweise mehr als 150 bis 170 Fuss. Der Trachyt, so weit die mit grosser Schwierigkeit zu erklimmenden Wände uns dessen Untersuchung gestatteten, hat vorzüglich zwei Abänderungen aufzuweisen. Die eine, röthlichweiss oder lichtegrau gefärbt, ist überreich an, den Formen nach wenig deutlichen, Krystallen glasigen Feldspathes. Neben diesen sieht man sparsame Glimmer-Blättchen und kleine Hornblende- (vielleicht auch Augit-) Theilchen im Teige zerstreut, so wie einzelne, ihrer Kleinheit wegen nicht näher bestimmbare metallische Punkte. Röthlichgraue, der trachytischen Grundmasse eingebackene poröse und blasige Parthieen, welche wir auf gebleichte und etwas zersezte Schlacken zu beziehen geneigt sind, enthalten äusserst zarte nadelförmige Gebilde von schwarzer Farbe. Endlich finden sich, zwischen den verglasten Feldspath-Theilen, oder im Teige des Gesteines, höchst kleine Einschlüsse von der Farbe sehr lichter Granaten; sie zeigen mitunter regelrechte Umrisse, die jedoch auf die Formen des genannten Minerals sich nicht zurückführen lassen. — Die zweite Abänderung des Trachyts, auffallend verschieden von der geschilderten, hat eine aschgraue Grundmasse, die fester, mehr Laven- oder Phonolith-ähnlich und nicht so porös ist. Neben häufigen Krystallen glasigen Feldspathes

* A. a. O. S. 260.

und Blättchen von Glimmer, auch kleinen Hornblende-Theilchen, findet man einzelne Körnchen, die wohl Olivin seyn dürften. Was diese zweite Abänderung vorzüglich auszeichnet, das sind die abgerundeten, Geschieben ähnlichen, Massen, welche sie nicht selten enthält. Diese rundlichen Einschlüsse — theils so zersezt, dass man sich vergebens bemüht, sie auf irgend eines der bekannten Gesteine zu beziehen, theils frische, äusserst feinkörnige, scheinbar zumal aus feldspathigen Partikeln zusammengesezte krystallinische Gemenge, — sind mit dem umhüllenden Teige oft fest verwachsen; allein nach Farben und nach der Gesammtheit ihrer Merkmale zeigen sie sich dennoch stets scharf davon geschieden.

Die geschilderte trachytische Ablagerung ruht auf vulkanischem Tuffe, der erdig, von geringem Zusammenhalte ist und häufig grosse Krystalle glasigen Feldspathes enthält, deren Form zwar ziemlich vollständig erhalten ist, die jedoch ihrer ganzen Beschaffenheit nach Bimsstein-artig geworden *.

Nun folgt Basalt, in Säulen abgesondert. Seine Masse hat etwas Eigenthümliches. Sie ist nicht deutlich genug, was ihre Gemengtheile betrifft, um den Doleriten beigezählt zu werden. Einzelne Krystalle und Leisten und krystallinische Parthieen glasigen Feldspathes, zahlreiche kleine Augit-Krystalle und einzelne Hornblende-Nadeln, erscheinen als Einschlüsse. In der Fortsezzung nach der Tiefe wird die Natur des Gesteines weniger zweifelhaft; die Merkmale des Ba-

* Darauf bezieht sich ohne Zweifel der Ausdruck „*ponce cristallisée*", den wir am *Mont Dore* so oft hören mussten. — Hr. Dr. PEGHOUX, ein einsichtsvoller Freund der Natur-Wissenschaften zu *Clermont* bewahrt in seiner, an unterrichtenden Exemplaren und an wahrhaften Prachtstücken überaus reichen, Sammlung einen Bimsstein mit vollkommen deutlichem Faser-Gefüge in Feldspath-Gestalt (Varietät *bibinaire* HAUY's). Dieser seltne Krystall fand sich mit mehr und weniger scharfkantigen Bimsstein-Stücken im vulkanischen Tuff des *Mont Perrier* (*Boulade*) bei *Issoire*.

saltes entwickeln sich mehr und mehr und Olivin-Theile treten als bezeichnende Einmengungen auf. — Die Mächtigkeit ist ungleich, hin und wieder beträgt dieselbe bei 20 Fuss und darüber.

Als Unterlage des Basaltes erscheinen vulkanische Trümmer-Gesteine, 60 bis 70 F. mächtig. Bruchstücke von Schlacken kommen häufig darin vor, auch fanden wir eckige Fragmente granitischer und syenitischer Gesteine, durch Hizze wenig angegriffen, oder ganz unverändert.

Unerwartet tritt darunter Dolerit auf, sehr porös und blasig mit zahlreichen, einzeln zerstreuten, zarten Augit-Nadeln. Von dieser Lager-artigen Masse sezzen mehrere Gänge, welche sich bald auskeilen, in den darunter liegenden Tuff nieder. Die Masse der Gänge, regellos zerklüftet und kugelicht abgesondert, zeigt sich sehr scharf geschieden von dem dieselbe umschliessenden Tuff und von ändernden Einwirkungen ist nicht eine Spur zu bemerken. Man nimmt übrigens die Gänge zu beiden Seiten der Schlucht wahr und ihr Uebereinstimmendes entfernt jeden Zweifel, dass nicht einst hier ein Ganzes bestanden, welches gewaltsam getrennt worden.

Ein eigenthümliches Konglomerat, zusammengesezt aus Trümmern grauer und schwarzer mehr und weniger poröser und blasiger Schlacken und aus Fragmenten doleritischer Mandelsteine durch vulkanischen Tuff gebunden, bildet die Lava, in welche die Gänge niedersezzen. Kleine Feldspath-Parthieen, augitische Theile u. s. w. finden sich zwischen jenen Trümmern einzeln zerstreut. — Unmittelbar unterhalb des Dolerites, von dessen Masse die Gänge ausgehen und in der Nähe der leztern, tritt eine Art Reibungs-Konglomerat auf, ein Haufwerk kleiner Schlacken-Stücke, Dolerit-Bröckchen u. s. w., die, ohne sichtbares Bindemittel, unter einander ziemlich fest zusammenhängen.

Als Unterlage des Ganzen folgt endlich trachytischer Tuff, lichte gelblichweiss gefärbt, erdig, mit klei-

nen Theilchen sehr verschiedener Felsarten, Sandstein- und Schlacken-Stückche, Quarz-Körner, Feldspath- und Augit-Krystalle u. s. w.

Teneriffa.

Belehrt durch L. v. Buch * wissen wir, dass die Lava von *Guimar* die einzige auf *Teneriffa* ist, welche Olivin enthält, unter den Laven nämlich, welche wirkliche und ausgezeichnete Ströme bilden und zum Pik als dem Haupt-Vulkan zurückgeführt werden müssen. Die Grundmasse der Lava enthält keinen Feldspath, wohl aber Augit. — Unfern *Candelaria* floss diese Lava unmittelbar über Bimsstein-Tuff und unter dem Tuff, der sogenannten Tosca, sieht man bei *Vittoria* eine sehr blasige Masse voller Olivin, welche alle Kennzeichen eines Geflossenseyns von oben herab zeigt; allein so deutlich auch ihr Fliessen scheinen mag, so dürfte das Entstehen derselben dennoch andern und grössern Phänomen angehören, als einem einzelnen vulkanischen Ausbruche.

Unfern *S. Miguel*, auf dem Wege nach *Chiñama*, erscheint in tiefer, am Berg-Gehänge herunterziehender Spalte ** ein Basalt, ausgezeichnet durch schöne Olivin- und Augit-Einschlüsse, unmittelbar von Tosca (Bimsstein-Tuff) bedeckt; sodann folgen schlackige Massen und darüber dichter, theils auch zelliger und poröser Basalt mit grossen Augit-Krystallen und reich an deutlichen Olivin-Körnern ***.

Zwischen den Barancos von *Bufadero* und von *S. Andrea*, nicht weit von *St. Cruz*, beobachtete L. v. Buch † nachstehende Folge vulkanischer Ablagerungen:

1) fester Basalt;

---

* Beschreib. d. Kanar. Inseln. S. 240 und 243.

** *Baranco* ist die Benennung solcher Schluchten.

*** L. v. Buch, a. a. O. S. 218.

† A. a. O. S. 253.

2) brauner **Schlacken-Tuff**;

3) darunter eine sehr regellose, kurz und schnell absezzende Bimsstein-Schicht, aus Wallnus-grossen Stücken bestehend, untermengt mit schwarzen Theilen;

4) endlich als Tiefstes, **Mandelstein**, 20 Fuss mächtig; die Blasen-förmigen Räume lang gezogen, unter sich parallel und erfüllt mit glänzenden Kalkspath-Krystallen. In der braunen-Mandelstein-Masse bemerkt man häufig lichte Punkte, die Feldspath seyn dürften. — Und durch alle diese Gebilde ziehen Gänge schwarzen körnigen Basaltes bald senkrecht aufsteigend, bald in Windungen sich, Schichten ähnlich, seitwärts verbreitend. Der Basalt umschliesst Augit-, hin und wieder auch undeutliche Feldspath-Krystalle.

San Miguel.

Im östlichen Theile der Insel findet sich eine Lage basaltischer Lava, Olivin und Augit führend, nach allen Seiten umgeben von **Bimsstein**. Der Basalt hat ungefähr 7 Fuss Mächtigkeit; an der Grenze zeigt der Bimsstein keine Spuren erlittener Aenderungen *.

Aus den erwähnten Thatsachen — und die Zahl der Beispiele könnte leicht vermehrt werden — ergibt sich, wie ein Theil der Basalte unbezweifelt den Trachyten im Alter nachsteht. Die basaltischen Kuppen, die Ströme von Basalten unmittelbar auf trachytischen Plateaus ruhend, müssen von Ausbrüchen abstammen die sich ereigneten, nachdem die Vulkane, welche Trachyte entstehen liessen, aufgehört thätig zu seyn, oder eine Unterbrechung in ihrem Wirken erfahren hatten. Die Basalt-Felsen unmittelbar aus Trachyt-Gebieten emporsteigend sind entschieden neuer, als die trachytischen Formationen denen sie verbunden erscheinen. Dasselbe gilt von Basalt- und Dolerit-Gängen die in Trachyten

* Webster, *Descript. of the Island of S. Michael.* P. 191.

aufsezzen, und von Lagern-ähnlichen Basalt-Massen die zwischen Trachyten und Bimsstein-Tuffen eindrangen. Auch jene Basalte, welche Trachyt-Geschiebe als Einschlüsse enthalten, mussten das Material vorgefunden haben von dem sie Trümmer umhüllten. — Dagegen zeugen die Bruchstücke dichter und blasiger Basalte, und die Fragmente basaltischer Schlacken, in Trachyten und in trachytischen Konglomeraten eingeschlossen für ein höheres Alter gewisser Basalte im Vergleich zu dem der Trachyte; manche Trachyte erscheinen neuer wie die alten Basalte, obwohl man sie leztern minder häufig aufgelagert sieht *. — Endlich treten beide Gebilde in nicht zu bezweifelnder Wechsel-Lagerung auf, Trachyte und alte basaltische Ströme. — Das Entstehen der Trachyte im Allgemeinen — welche in vulkanischen Landstrichen meist die erhabenern Stellen einnehmen und zu Höhen emporsteigen, die Basalte bei weitem nicht immer erreichen — dürfte in der Bildung ihnen verbundener Konglomerate und Tuffe sein Ziel erreicht haben; später scheinen nur Basalte hervorgebracht worden zu seyn. Uebrigens gehören die Trachyte selbst verschiedenen Zeiträumen an, und fast in allen trachytischen Gebieten finden sich grosse Schwierigkeiten wenn über die gegenseitige Lagerungs- und Alters-Verhältnisse in einer Berggruppe auftretender Abänderungen jener Fels-Gebilde etwas Befriedigendes ermittelt werden soll. Man wird geneigt jede solcher Bergmassen, um des Eigenthümlichen ihrer Zusammensezzung willen, als ein Besonderes, als ein Ganzes für sich Bestehendes zu betrachten; denn die Trachyte eines Gebirges lassen in der Regel was ihre Grundmassen angeht und was Häufigkeit,

---

* Der Erhebungs-Krater von *Teneriffa* ist, nach L. v. Buch (Beschreib. d. Kanar. Inseln; S. 220 und 237.), in Trachyt aufgebrochen und hat bedeckende basaltische Gebilde auf die Seite geschoben; der ganze Vulkan dürfte nur ein ungeheurer Dom von Trachyt seyn, den basaltische Lagen, einem Mantel gleich, fast von allen Seiten umgeben.

Grösse, Färbung bezeichnender Feldspath-Krystalle und andere Einmengungen betrifft, gar mannichfaltige Abänderungen wahrnehmen *.

Noch eine andere Erscheinung welche uns im *Sieben-Gebirge*, wie am *Puy de Dôme* und im *Mont-Dore*, auffiel, zeugt für das verschiedene Alter trachytischer Gesteine eine und dieselbe Gebirgs-Gruppe ausmachend. Wir sahen näm-

* So findet man im *Sieben-Gebirge* mehr als dreissig Kegel-Berge zusammengedrängt, vorzugsweise aus Trachyten und Basalten bestehend, ohne dass im Allgemeinen ein bestimmtes gegenseitiges Verhältniss beider auszumitteln wäre; sie steigen neben einander auf und lassen im Zweifel, ob Trachyte oder Basalte die neuern, oder ob beide, wenigstens den Hauptmassen nach, als gleichzeitig hervorgebrochen gelten müssen. Und dabei herrscht in verhältnissmässig beschränktem Raume eine auffallende Verschiedenheit unter den Trachyten selbst; sie erscheinen meist scharf geschieden, was ihre charakterisirenden, oder wenigstens was die besonders häufigen Einmengungen betrifft. Das Gestein des *Drachenfelsens* ist kenntlich durch die Grösse seiner Krystalle glasigen Feldspathes; kein anderer Trachyt des *Sieben-Gebirges* hat sie in solcher Auszeichnung aufzuweisen. Die Felsart der nahen *Wolkenburg* ist durch Hornblende-Einschlüsse bezeichnet, welche am *Drachenfelsen* ganz vermisst werden. Einen andern Kegel — die Gebirgs-Bewohner bezeichneten ihn mit dem Namen *Rosenhahn*, auf Karten liest man *Rosenau* — fanden wir durch die Natur des ihn zusammensezzenden Gesteines gleichsam in zwei Hälften geschieden; der Trachyt der einen Bergseite führt Feldspath-Krystalle und Hornblende-Nadeln, jener der andern hat neben diesen Einschlüssen zugleich viele Augite aufzuweisen. Ein Theil der Trachyte des *Stenzelberges* ist vor allen andern durch seine häufigen Blasenräume kenntlich u. s. w. Unter den zahlreichen Trachyt-Modifikationen welche wir im *Mont-Dore* zu beobachten Gelegenheit hatten, zeigten sich uns kaum zwei nachbarliche Abänderungen, die einander gleich zu stellen wären. — Und wie auf dem alten Festlande, so ist es auch in der neuen Welt. In den *Andes* lässt jeder trachytische Kegelberg Felsarten von etwas verschiedener Zusammensezzung wahrnehmen. Schwarzer Glimmer erscheint am häufigsten in den Trachyten des *Cotopaxi*, welche zugleich vielen Obsidian und halb verglaste Massen in Menge führen; Hornblende herrscht in den Trachyten des *Antisana*; Augit kommt zumal in der mittlern und untern Region des *Chimborazo* vor. (A. v. Humboldt.)

lich Trachyt-Trümmer, nicht selten Massen von beträchtlicher Grösse, rundlich, theils auch mit scharfen Umrissen, eingebacken in Trachyten. Das Umhüllte ist vom umhüllenden Teige deutlich verschieden durch ungleiche Färbung, durch grössere Dichtheit, selbst durch diese oder jene Einmengungen u. s. w.; dabei hat scharfe Begrenzung statt, von allmählichem Verfliessen sieht man nicht eine Spur *.

Ebenso hat fast jedes Trachyt-Gebirge gewisse eigenthümliche Trachyt-Modifikationen aufzuweisen, die nur auf sekundärer Lagerstätte, als Einschlüsse von Konglomeraten, oder als Fündlinge in losen Stücken und in Blöcken, mehr oder weniger abgerundet vorkommen, welche aber nie anstehend getroffen werden **.

Und diesen, durch endlose Mannichfaltigkeiten so verwickelten Beziehungen gesellen sich oft noch andere Hindernisse bei, die Beurtheilung gegenseitigen Alters-Stufen trachytischer Gebilde, so wie ihres Verhaltens zu Basalten u. s. w. erschwerend und in nicht seltenen Fällen jede Entscheidung unmöglich machend. Die Atmosphärilien wirken sehr zerstörend auf Trachyte und zumal auf die sie begleitenden Konglomerate; gewaltige Halden von Schutt und Trümmern umlagern Fuss und Gehänge bis zu beträchtlichen Höhen, so dass die Art, wie verschieden mit einander auftretende Trachyt-Abänderungen verbunden sind, und das Verhältniss in welchem dieselben zu den übrigen Gesteinen stehen meist gänzlich verhüllt ist ***.

---

* Beim Zerschlagen brechen solche Theile ab, als gehörten sie nicht zusammen, als wären sie einander fremde Massen. — Wir gedenken hierbei der grossen Trachyt-Stücke, welche wir am *Puy de Dôme* in der Abänderung des Trachytes die Domit genannt wird, fanden.

** Im *Sieben-Gebirge* enthalten u. a. die Trachyt-Konglomerate des *Langenberges* kleinere und grössere Rollstücke einer Trachyt-Abänderung, die ausserdem in der ganzen Gruppe von Bergen nicht gefunden wird; Scrope bemerkte ähnliche Erscheinungen in den trachytischen Brekzien der *Ponza*-Inseln u. s. w.

*** Das *Sieben-Gebirge* z. B. ist umgrenzt von Transitions-Gebilden,

Basalte und Laven neuerer Feuerberge.

Monte di Somma.

Eines der, in mehrfacher Beziehung höchst wichtigen Beispiele, von welchem hier Rechenschaft zu geben wäre, bieten die Basalt-Gänge dar, von denen die Laven-Massen des *Somma*-Berges durchsezt werden. NECKER DE SAUSSURE hat uns, wie bereits in der Einleitung erwähnt worden, mit den Verhältnissen des denkwürdigen Berges vertrauter gemacht *.

Der *Monte di Somma*, wie bekannt ein Theil des alten *Vesuv*, kehrt dem jezt thätigen Neapolitanischen Feuerberge

---

namentlich von Grauwacke und Grauwacke-Schiefer. Nicht fern von dem furchtbar schroffen Gehänge des *Drachenfelsen* gegen den Rhein, auf der Seite nach *Röndorf*, sah man früher den Trachyt in Berührung mit Uebergangs-Gesteinen. Mein verstorbener Freund J. C. L. SCHMIDT machte mich, als ich, im Herbste 1827, jenes Gebirge bereiste, auf das von ihm beobachtete Verhältniss aufmerksam; allein ich fand die bezeichnete Stelle leider mit einer ungeheuern Steinbruch-Halde überdeckt. Beim Ansteigen nach der *Wolkenburg* aus der Thaltiefe kann man das Transitions-Gebilde ungefähr bis zu zwei Drittheilen der Höhe verfolgen, ohne dass genaue Beobachtung der Begrenzung von Trachyten und Schiefern möglich wäre. Wir bemerken bei dieser Gelegenheit, dass in den Trachyten des Drachenfelsen Gneiss-Stücke als Einschlüsse von uns gefunden wurden und dass andere Trachyte des *Sieben-Gebirges* Fragmente einer Felsart enthalten, welche umgewandeltem Granit zunächst zu vergleichen ist. — Durch A. v. HUMBOLDT wissen wir, dass die Trachyte der *Andes* von *Quito* aus Glimmerschiefer- und Gneiss-Formationen heraufgestiegen sind; ähnliche Beziehungen scheinen auch im *Sieben-Gebirge* statt zu finden.

* *Mém. de la Soc. de Phys. de Genève. Tome II*, 1ere *Part. p.* 155 *etc.* Früher schon hatte G. GRAYDON die Beachtung der Geognosten jenen Basalt-Gängen zugewendet (*Transact. of the geol. Soc.; Vol. III, p.* 233); die NECKER'schen Mittheilungen aber müssen bei weitem als die wichtigern gelten. GRAYDON findet auffallende Analogieen zwischen den Erscheinungen an der *Somma* und den Felsen der Grafschaft *Antrim* in *Irland* von *Bengore head* bis zum *Bush*-Flusse, so wie zwischen jenen von *Bellycastle* bis *Belfast*; nur dass man in *Antrim* das Schichten-Aehnliche mehr gleichförmig und mächtiger sieht.

seine steile Südseite zu. Die Oberfläche der gewaltigen Felswand ist nicht eben; mächtige Vorsprünge und Vertiefungen wechseln mit einander. Jede der Hervorragungen — hinabziehend bis zum *Atrio del Cavallo,* die kleine Ebene den heutigen *Vesuv* vom *Somma* scheidend, und alle durch beträchtliche Schluchten getrennt — hat ihren besondern Namen (*Monte Ottajano, Primo Monte, Punta del Nasone* u. s. w.) Vulkanische Tuffe sezzen den Fuss des *Somma* zusammen und unter ihnen steigen Felsen empor aus alten Laven bestehend. Die erhabensten Stellen der leztern lassen Abtheilungen in Lagen wahrnehmen, wodurch, für den ersten Blick, täuschend das Aussehen von Schichten hervorgerufen wird; allein die genauere Untersuchung führt bald andere Ansichten herbei, denn jene Schichten-artigen Massen zeigen auffallende Wechsel-Grade in der Mächtigkeit; während ihnen und mitunter selbst auf gewisse Weite, die nämliche Stärke geblieben, ziehen sie sich stellenweise zusammen und keilen sich endlich ganz aus, auch treten nicht selten mitten zwischen den Bänken Massen von grosser Mächtigkeit auf, an denen man jede Spur Schichten-ähnlicher Abtheilungen vermisst. Diese Lagen — verschieden von einander durch ungleiche Färbung, Resultat in höherem und geringerem Grade vorgeschrittener Zersezzung, und mehr noch dadurch, dass einige derselben aus dichter, andere aus poröser oder blasiger, meist sehr Leuzit-reicher, Lava zusammengesezt sind, während andere nur als Haufwerke loser Bruchstücke sich darstellen * — fallen unter 30° gegen die Ebene und steigen an in der Richtung des *Vesuv*. Es sind keine über einander gelegte Ebenen, sondern konzentrische Kreis-Abschnitte; denn der *Somma* bildet einen Art Halbkreis um den *Vesuv*, und nach allen Seiten

* Vielleicht werden diese leztern Lagen auch durch irgend eine Art vulkanischer Tuffe gebildet; beim Senkrechten der Felswände war darüber keine entschiedene Gewissheit zu erlangen.

erheben sich die Lagen augenfällig gegen die Mitte dieses Halbkreises, ihr Streichen macht daher keine gerade Linie, sondern einen Kreisbogen, indem sie sich nach und nach gegen alle Punkte zwischen N.W. und N., so wie zwischen N. und N.W. senken. Diese unermessliche Halbkreis-förmige Felswand des *Somma* wird von zahlreichen basaltischen Gängen durchsezt. (Taf. XVI. Fig. 1.) Wechselnd in der Mächtigkeit von einem bis zu zehn und zwölf Fuss, und bei einer Längen-Erstreckung von 400 bis 500 F. zeigen sich die Gänge umschlossen durch jene Laven-Lagen, von welchen die Rede gewesen. Viele derselben stehen auf dem Kopfe, die übrigen senken sich bald in dieser Richtung, bald in jener, jedoch selten unter einem Winkel, der weniger als 70° beträgt. Einige dieser Gänge durchziehen die ganze gewaltige Wand von der Höhe bis zur Tiefe, manche endigen plözlich in der Mitte der Massen, während andere, weder den Gipfel des *Somma* erreichend, noch das *Atrio del Cavallo* berührend, von den Laven um und um eingeschlossen erscheinen. Die Streichungs-Linie dieser Gänge und jene der Schichten-ähnlichen Massen schneiden einander unter rechten Winkeln. Das Streichen der Lagen beschreibt, wie schon bemerkt worden, einen Halbkreis; die Streichungs-Linien der Gänge können für Radien jenes Kreises gelten und sodann erscheinen die Gänge selbst als wären sie ursprünglich aus gemeinsamer Mitte hervorgetreten und hätten, einer auseinander laufenden Richtung folgend, dem Umfang des Halbkreises sich zugewendet. Die Masse dieser Gänge — mit Ausnahme eines einzigen der mehr doleritische Natur zeigt — ist basaltische Lava von eigenthümlicher Beschaffenheit, abweichend von der gewohnten Zusammensezzungs-Weise der Basalte; Augit und Leuzit, das erste Mineral in bei weitem vorherrschenden Verhältnisse, bilden die Gemengtheile. Poren und Blasenräume werden vermisst. Die dichte Masse erhält durch höchst regelrechte Augit-Krystalle, welche sie umschliesst, einen

Porphyr-artigen Charakter; auch zeigen sich darin Blättchen von mikroskopischer Kleinheit, die glasiger Feldspath seyn dürften, so wie zahlreiche Olivin-ähnliche Theile *. Vom Neben-Gestein sieht man die Gang-Gebilde stets sehr scharf und bestimmt geschieden; nirgends eine Spur gegenseitiger Uebergänge oder von Vermengungen, welche statt gefunden **.

Von den gegenseitigen Alters-Beziehungen der *Aetna*-Laven und der Basalte *Siciliens* soll später gehandelt werden, wenn die Einwirkungen der Gluht neuerer Laven auf Basalte zur Sprache kommen.

Basalte und Erze führende Gänge.

Für die spätere Bildung basaltischer und doleritischer Gänge im Vergleich zu den Erze-führenden zeugen interessante Thatsachen verschiedener Art; selbst den diese Lagerstätten metallischer Substanzen verwerfenden Gang-ähnlichen Klüften dürften viele Basalte im Alter nachstehen ***.

---

* Nur die Gänge am *Monte Ottojano* und an der *Punta del Nasone* werden, was die Beschaffenheit ihrer Masse angeht, etwas abweichend gefunden, indem sie häufige Leuzit-Krystalle eingeschlossen enthalten.

** Graydon redet auch von Verschlackungen der basaltischen Gangmassen und findet die Basalte des *Somma* mit den oben erwähnten *Irländischen* täuschend übereinstimmend. — Neuerdings haben Poulett Scrope (*Transact. of the geol. Soc. of London. Sec. Ser. Vol. II, p.* 537 *etc.*) und ein Ungenannter (in Brewster, *Edinb. Journ. of Sc.; October* 1828, *p.* 189 *etc.*) manche interessante Nachweisungen über den Monte *Somma* und seine Verhältnisse mitgetheilt; für unsere Absicht enthalten diese Aufsäzze nichts Neues.

*** Bei weitem die meisten Erscheinungen solcher Art vereinigen sich, um die spätere Entstehung der Basalte u. s. w. glaubhaft zu machen. Wir wollen indessen einige Thatsachen nicht verschweigen, die H. Witham, J. Burkart und A. F. Maier erzählen; sie scheinen auf Ausnahmen von der Regel hinzuweisen. Nach Witham

Das relative Verhalten basaltischer Gänge und jener die metallische Substanzen führen, ist, was ihr Streichen betrifft, in einem und demselben Gebirge oft sehr ungleich, während man in andern Fällen — ein denkwürdiger Umstand und nicht ohne Beziehung zum Entstehen basaltischer Gebilde — manche Basalt-Berge auf dem Streichen bedeutender Erzgänge liegen sieht, basaltische Höhen, deren grössere Längen-Ausdehnung genau jener Richtung entspricht.

In den Bleigruben von *Persabur* und *Glasgow-beg* auf dem Eilande *Ilay* zeigen sich die Erze-führenden Gänge von den basaltischen fast unter einem rechten Winkel durchsezt *. Da, wo in den Bleigruben zu *Kildrim* in *Donegal* basaltische mit Erz-Gängen zusammentreffen, werden leztere stets von jenen durchsezt **. Den Braun-Eisenstein-Gang der Grube *alte Birke* zu *Siegen* durchzieht ein Gang aufgelösten Basaltes ***. Im *Firneberg* bei *Rheinbreitbach* sezt

---

(*Mem. of the Werner. nat. hist. Soc.; Vol. V, p.* 477) lässt die grosse Trapp-Masse von *Teesdale* — welche auf der Südseite des Flusses, *Middleton* gegenüber, in ihrer gewaltigen Breite auftritt und so bis zur *Chain-bridge* sich erstreckt — am *Highforce*, da wo die Wasser von einer 70 Fuss messenden Höhe senkrecht herabstürzend sich ihr Bett selbst gebahnt haben, die Auflagerung auf Bergkalk deutlich wahrnehmen. Durch den Trapp, ein krystallinischer Dolerit mit wohl unterscheidbaren Gemengtheilen, soll der, Bleierze führende, mächtige *Marbeck*-Gang in den tiefer liegenden Bergkalk niedersezzen. — Die Bildung des *Heinizflachen* Erzganges beim *Annaberg* in *Sachsen*, welcher die Wacke durchzieht, scheint nach Burkart (Karsten's Archiv für Bergbau; B. XV, S. 70 ff.) auf die des Wacken-Ganges gefolgt zu seyn. — Zu *Joachimsthal* in *Bömen* gibt es, wie Maier berichtet (Untersuchungen zur Bestimmung des Alters der Silber- und Kobalt-Gänge zu Joachimsthal. Prag; 1830), Basalt- oder Wacke-Gänge, welche die Erze-führenden Gänge durchsezzen; aber nicht sämmtliche dortige Trapp-Gänge wurden gleichzeitig gebildet, einige dürften den Basalten im Alter vorangehen.

* Mill, *Phil. Transact. of the R. Soc. of London Year* 1790, *p.* 93.

** Berger, *Transact. of the geol. Soc. Vol. III, p.* 231.

*** Wir haben der nähern Umstände in der I. Abtheil. S. 451 ff. zu erwähnen Gelegenheit gehabt.

Basalt gangweise im Grauwacke-Gebirge auf; er schneidet den Erze-führenden Gang, füllt ihn selbst auch stellenweise aus *. Die Kupfer-, Blei-, Mangan-, Zink- und Eisen-führenden Gänge — Fluss-, Kalk- und Barytspath sind die Gangarten — in *Derbyshire* treten unter Verhältnissen auf, welche es ausser Zweifel stellen, dass sie ältern Ursprunges sind, als die mit ihnen unter sehr merkwürdigen Beziehungen vorkommenden Trapp-Gebilde ** u. s. w.

Der Basalt am *Rödger.- Walde* im *Siegen*'schen hat sein Streichen zwischen Stunde 11 und 12, beinahe in gerader Linie mit dem Gangzuge des, im nördlichen Gegen-Gebirge aufsezzenden *Grimberges*, bekannt durch seine Braun- und Spath-Eisensteine, durch seine Bleiglanze und Kupferkiese (Noeggerath). Andere interessante Beispiele aus dem *Siegen*'schen, wo Basalt-Kuppen auf dem Streichen wichtiger Blei-, Kupfer- oder Eisenerze führender Gänge getroffen werden, erwähnt Schmidt ***. Nach Berger findet man auch in *Irland* basaltische Gänge welche den Erze-haltigen parallel laufen. Ebenso ist, wie Henslow berichtet, das Streichen des Trapp-Ganges bei *Brada* auf der Insel *Man* parallel mit dem Erzgange, der längs der Küste nordwärts des *Head* hinzieht. Die meisten Erz-Gänge der *Auvergne*, welche bis jezt durch bergmännische Arbeiten aufgeschlossen worden, haben dasselbe Streichen, wie die vulkanischen Ketten u. s. w.

Aus dem Allem ergibt sich der spätere Ursprung jener basaltischen Gänge im Gegensazze der Erze-führenden.

Schmidt, dieser eifrige und gelehrte Beobachter sämmtlicher Verhältnisse der Gänge und aller Beziehungen die mit den so wichtigen Erscheinungen verbunden sind, hat, in Betreff des häufigen Erscheinens basaltischer Gang-artiger

* Noeggerath, min. Studien am Niederrhein. S. 233 ff.

** Es war davon bereits bei anderer Gelegenheit die Rede. (S. 488 ff. der I. Abtheilung.)

*** Noeggerath's Geb. in Rheinl. Westph. B. II, S. 221.

Gebilde auf dem Ausgehenden älterer Erzgänge Ansichten dargelegt, die der Beachtung sehr werth sind *.

** Er sagt u. a.: „Es müssen im Neben-Gestein der durch die Basalt-Bildung entstandenen Gänge weiche und leicht zerstörbare Stellen vorhanden gewesen seyn, welche sich vom Tage bis zum Herde des vulkanischen Feuers niederzogen und die deshalb geeignet waren, vulkanischen und mitwirkenden mechanischen Kräften die Bildung eines geräumigern Durchweges zu erleichtern, eines Durchweges der weit genug war, um nicht so leicht von der an den Wänden erstarrenden Masse gleich anfangs geschlossen zu werden. Jene weichern Stellen konnten aber unmöglich in der Schichtung des Gebirgs-Gesteines liegen weil solche in diesem Falle in keiner Gemeinschaft mit dem vulkanischen Herde stehen konnten. Denn es ist nicht anzunehmen, dass diejenigen Gebirgsarten, welche den Basalt-Bergen zur Basis dienen, bis zu ersterem niedergehen, vielmehr müssen bis zu solcher Teufe andere und ältere Gebirgs-Gesteine vorkommen, die in ganz anderer Richtung geschichtet, und in jeder Beziehung, besonders aber in Ansehung der Festigkeit, von anderer Beschaffenheit sind. Ganz anders verhält es sich aber mit den bei Entstehung der vulkanischen Spalten schon vorhanden gewesenen Erzgängen. Solche gehen unbezweifelt durch alle und durch die verschiedenartigsten Gebirgs-Formationen bis zum vulkanischen Herde nieder, und es bleibt nur zu erläutern übrig, inwiefern sie oftmal geeignet waren, den bei Bildung und Emporbringung des Basaltes wirksamen Kräften die Erweiterung der zugleich dabei entstandenen neuen Spalten zu erleichtern. Es fällt in die Augen, dass nicht nur an und für sich die einmal schon an solchen Stellen geschehene Spaltung der Erdrinde, nach noch mächtigerem Zerreissen in anderer Richtung, der Basalt-Ausströmung beim Bilden und Erweitern eines Durchganges von angemessener Weite, beförderlich seyn musste, sondern es kommt auch dabei noch ganz besonders in Betrachtung, dass neben den Erz-Gängen das Gebirgs-Gestein sich fast stets in einem sehr aufgelöstem weichen Zustande befindet. — Diese Umstände waren also vorzugsweise geeignet, den im vulkanischen Herde in feuerig-flüssigen Zustand gerathenen Massen einen geräumigen bis zum Tiefsten niedergehenden Durchweg zu verschaffen, und es scheint hierin der Grund zu liegen, weshalb viele und vielleicht die meisten Basalt-Berge auf dem Ausgehenden der Erzgänge befindlich sind.“ (Noeggerath, das Geb. in Rheinl. Westph.; II. Band, S. 246.) — Hierher auch die Bemerkung, welche Winch (ob aus Dixon's *history of Durham* entlehnt, müssen wir dahin gestellt lassen, indem die Vergleichung des leztern Werkes uns nicht vergönnt war) *Transact. of the geol. Soc. Vol. IV*,

Ueber das Zusammen-Vorkommen von Basalt- und Basalt-artigen Gängen mit Erz-führendem im Rheinisch-Westphälischen Gebirge hat endlich auch NOEGGERATH Nachricht gegeben *.

Vom nicht gewöhnlichen Vorkommen der Erzführung basaltischer Gebilde bietet ein Basalt-Gang bei *Butterby* in *Durham*, südwärts *Newcastle*, ein Beispiel. Man sieht diesen Gang im Bette des *Wear*-Flusses bei niederem Wasser-Stande; er ist von einer Bleiglanz-Schnur durchzogen **.

Wie weit vorgefasste Meinungen selbst scharfsinnige Köpfe noch in neuester Zeit von der Wahrheit ableiten konnten, davon möge die Ansicht zum Beweise dienen, dass man, von neptunischen Grundsäzzen ausgehend, das Erscheinen der Erz- und namentlich der Eisenstein-Gänge, welche basaltische Gang-artige Gebilde durchsezzen, zu erklären

p. 26 hinsichtlich des unter dem Namen *main* oder *ninety-fathom-dyke* bekannten Basalt-Ganges macht, der in den Kohlen-Gebilden *Northumberlands* eine so wichtige Rolle spielt. Es zieht dieser Gang von *Whitby*, obwohl nicht in gerader Richtung, durch die ehemals *Killingworth moor* genannte Gegend bis nach *Greensede* und *Lead-gate*. Weiter trifft man ihn nicht mehr; allein es ist nach WINCH sehr wahrscheinlich, dass derselbe den Bleigruben-Bezirk — Uebergangs-Gebilde, Bergkalk, Thonschiefer und Sandstein mit den bezeichnenden Petrefakten — durchsezt und hier reiche Erzgänge erzeugt.

* Das Geb. in Rheinl. Westph. B. I, S. 116 ff. — Unerklärbar bleibt uns die Aeusserung DAUBENY's (*description of volcanos etc. p.* 79) der *Westerwald* enthalte wenig Belehrendes, um über die Bildungs-Weise basaltischer Gesteine sich Aufklärung zu verschaffen. Im Gegentheil dürfte man behaupten, jenes Gebirge habe unter den höchst lehrreichen Erscheinungen den befragten Gegenstand angehend, einige aufzuweisen, welche ihm, so weit bis jezt ein Urtheil gestattet ist, eigenthümlich sind.

** FENWICK von *Dipton* machte zuerst diese interessante Beobachtung. Neuerdings erwähnte WINCH der Thatsache. (*Transact. of the geol. Soc. Vol. IV, p.* 24.) — Der Gang bei *Butterby* ist überdiess wichtig wegen einer aus ihm hervortretenden Salzquelle.

versuchte, indem angenommen wurde: auf dem Kreuze hätten sich, durch galvanische [?] Wirkung, die Basalt-Kuppen als eine Art Krystallisation [?] niedergeschlagen oder angesezt, welche galvanische Wirkung sodann zugleich die Aenderung des Neben-Gesteines herbeigeführt haben soll [!].

Basalte und Thäler.

Bei den Fragen: entstanden die Basalte vor der lezten Katastrophe, welche die Oberfläche unseres Planeten umwandelte, wodurch die Aushöhlung vieler Thäler bedingt wurde? oder ging die Bildung jener Feuer-Produkte solchen Ereignissen voran? — können wir zum Theil auf dasjenige verweisen, was über die Eigenthümlichkeiten basaltischer Ströme gesagt worden *, so wie hinsichtlich des Verhaltens der Basalte zu normalen Formationen ** u. s. w. Vieles findet sich da genugsam entwickelt und braucht hier nicht weiter berührt zu werden. Wir wollen nur bei einigen wichtigen Thatsachen verweilen, die besondern Beziehungen zwischen Basalten und Thälern angehend.

Dass basaltische Reihen von Thälern unterbrochen worden, dass Ströme von Basalten durch fliessende Wasser mehr und weniger beträchtliche Zerstückungen und Zerstörungen erfuhren, deutet unwiderlegbar, was die Katastrophe betrifft, während welcher solche Felsarten entstanden, ein höheres Alter an, als für die Thal-Bildung. Besonders ist diess auf manche kleine Vertiefungen zu beziehen, die man irgend einem Haupt-Thale verbunden findet. Aeltere Ströme aus Basalt bestehend, deren Kegel-Berge und Kratere nicht mehr vorhanden oder doch zum grossen Theile zerstört sind, die mehr und minder von der schlackigen Oberfläche, welche sie einst bedeckte entblösst, in höheren und geringeren

* In der I. Abtheilung S. 391 ff.
** II. Abtheil. S. 3 ff.

Graden zersezt, oft in vereinzelte Plateaus und Piks zerstückt erscheinen, ragen aus Thälern und Schluchten und über denselben hervor die augenfällig nach ihrer Bildung ausgehöhlt wurden. Allein in demselben Landstriche, wo man zu Betrachtungen der Art geführt wird, zeigen sich basaltische Ströme, die offenbar in Thäler eindrangen, welche sie gefunden; die Thal-Bildung ging dem Basalt-Entstehen voran.

In wenigen Gegenden sieht man vulkanische Erzeugnisse, älter und neuer als gewisse Thäler und Schluchten, unter mehr lehrreichen Verhältnissen, wie im *mittlern Frankreich*, und die Aufklärung welche hier über Phänomene von so hoher Bedeutung verschafft wird, hat die Beachtung gar mancher verdienstvollen Geognosten angeregt. Wir gedenken neben den Arbeiten des Grafen MONTLOSIER besonders jener von D'AUBUISSON DE VOISINS *, POULETT SCROPE **, BERTRAND DE DOUE ***, LYELL und MURCHISON † u. A. Es ist den Aussprüchen dieser Gelehrten entschiedener Werth beizulegen, denn sie haben das was an den Erscheinungen wahr und natürlich ist, wie wir durch eigene Theilnahme kennen lernten, sehr getreu aufgefasst und erzählt.

Eine Folge von basaltischen Plateaus oder von Basalt-Ablagerungen in einzelnen Streifen die einander mehr und weniger nahe liegen gewähren ein Anhalten zur ungefähren Beurtheilung gegenseitiger Alter-Verhältnisse durch das Niveau ihrer Oberflächen, so wie durch Art und Weise des Abfallens. Lassen die Oberflächen ein ziemlich gleiches Niveau wahrnehmen, ist das Fallen sanft, gleichmässig und einer und derselben Richtung zugekehrt, so berechtigt diess zum Schlusse, dass die Laven solcher Ablagerungen dem nämlichen Ergusse angehören, dass sie von denselben Feuer-

---

* *Journ. de Phys.; Vol. LXXXVIII, p.* 435 *etc.*
** *Geology of central France; p.* 43, 116 *etc.*
*** *Descript. géogn. du Puy en Velay,* a. m. O.
† *Edinb. new phil. Journ. for July* 1829; *p.* 15 *etc.*

bergen abstammen; zeigen die Plateaus im Gegentheil bedeutende Unterschiede des Niveaus im Vergleich zu nachbarlichen Gipfeln, hat das Fallen der sie überdeckenden Ströme in einer andern Richtung statt, so müssen solche Ergüsse als Eruptions-Produkte verschiedenen Alters gelten, wir beziehen dieselben auf Vulkane, welche nach entgegengesezten Punkten liegen. Der Grund des Beckens vom *Puy* hat ein sprechendes Beispiel solcher Thatsachen aufzuweisen. Im Osten beherrschen die vereinzelten Berge von *Peynastre* und von *Suc-du-Garde*, die lezten Ueberbleibsel ältester Ströme, alle andere Höhen; sodann folgen jene von *Doue*, *Brunelet* und von *Chaux-de-Fay*, gegenwärtig durch die *Sumène* vom Vulkane *Montserre*, der diese Laven geliefert, geschieden; auf dem andern *Loire*-Ufer verbindet sich das Plateau von *Chambeyrac*, durch jenes von *Chanceaux*, den Feuerbergen *Saint-Geneix* und *Couran*; noch tiefer erkennt man in den Plateaus von *Mons* und von *Rome*, so wie in den beinahe dem *Loire*-Niveau gleich-liegenden und vormals zusammenhängenden Plateaus von *Chadrac* und von *Mont-Redon*, Ueberbleibsel der zahlreichen Ströme welche die gegen Süden gelegenen Vulkane ergossen haben; und, was als besonders denkwürdige Uebereinstimmung zu erachten, die Aufzählung aller im Verhältniss abnehmender Höhe namhaft gemachten Berge und Gebirgs-Ebenen, stellt solche zugleich in der Folge dar, welche die Ströme nach ihren Alters-Beziehungen einnehmen. Indessen verlangen Bestimmungen dieser Art grosse Vorsicht und die angedeutete Regel zur Unterscheidung alter und neuer basaltischer Laven darf in keinem Falle zu weit ausgedehnt werden.

Bergströme die aus ihrem frühern Bette durch Ergüsse feueriger Massen getrieben wurden, sezten ihren Lauf fort, indem sie in häufigen Fällen sich einen neuen Weg bahnten durch Fels-Gebilde hindurch, von denen dieselben früher begrenzt gewesen. Oft sieht man das neue Bett genau der Linie folgen, welche das Zusammentreffen solcher Gesteine

mit den Laven bezeichnet. Es misst hier nur wenige Fuss Tiefe, während an andern Stellen, durch Heftigkeit der Strömung, oder bei längerer Dauer derselben, ganze Thäler ausgeweitet wurden. Da wo basaltische Gebilde beim Abkühlen sich Säulen-artig gestalteten, erscheinen Pilaster-Profile, fortgesezte, Mauern-ähnliche Abstürze ausmachend; sie ziehen mitunter mehrere Fuss hoch längs den fliessenden Wasser-Massen auf beträchtliche Weite fort. Viele Ströme basaltischer Laven, deren Erguss nach der Thal-Bildung statt gefunden, gehören, was ihre Entstehungs-Zeit betrifft — obwohl sie älter sind als Geschichte und Sagen — dennoch einer Epoche an, nicht viel früher als jene, in welcher die Planeten-Oberfläche mit den vertieften Räumen bezeichnet wurde, die ihre Höhen trennen. Den niedrigsten Grund der Sohle von Thälern einnehmend, müssen sie mitunter selbst für älter gelten, als die vollendete Ausbildung solcher Weitungen. In manchen Tief-Thälern des *Vivarais* haben sich die Wasser von neuem ihr Bett an den Stellen gebahnt, die von basaltischen Ergüssen waren eingenommen worden. Unfern der kleinen Stadt *Montpezat* in engem Thale, ausgeweitet in Granit bis zu 900 und selbst bis zu 1200 Fuss Tiefe, erhebt sich mit steilem Gehänge ein Damm-ähnlich gestalteter Berg auf einer der Thalseiten. Ungeheuere Haufwerke von Schlacken und von Lapilli am Fusse; der Gipfel mit Kelch-artiger Vertiefung. Aus dem Abhange bricht ein Strom schwarzer Massen hervor, zuerst in gerader Richtung nach dem Thalgrunde sich senkend, sodann dessen Laufe auf eine Strecke von mehreren Stunden folgend. Ueber 60 bis 90 Fuss Höhe erreicht der Laven-Strom nicht. Die Wasser, welche vor dem Ergusse den Grund des Thales einnahmen, sahen sich verdrängt durch die vulkanische Katastrophe; allein sie kehrten wieder um ein neues Bett sich zu bahnen, nicht durch die Laven-Massen, wo der Widerstand sehr mächtig seyn musste, sondern zwischen den basaltischen Gebilden und den angrenzenden Graniten. So

wurden die Seiten des Lavenstromes auf weite Erstreckung entblösst. Prachtvolle Reihen senkrechter Säulen aus Olivinführendem Basalt, nach der Tiefe in schlackige, aufgeblähte Massen sich allmählich verlaufend, bilden die Wand; deutlich sieht man dieselben hin und wieder auf Rollstücken ruhen, von denen früher der Thal-Grund überdeckt gewesen, während sie sich an andern Stellen auf Tuff-Lagen stüzzen die über dem Diluvial-Boden ausgebreitet sind. — Aehnliche Erscheinungen nimmt man um *Antraygues* wahr, bei *Thueyts*, *Jaujac* u. a. a. O.

Ein Laven-Strom, welcher, um mehrerer Gründe willen besondere Beachtung verdient, ist der aus dem Krater von *Thueyts* hervorgebrochene. Gegen das gewöhnliche Verhalten stieg die Hauptmasse der Lava etwa eine und eine halbe Meile aufwärts im *Ardêche*-Bette; sie nahm den weitesten Theil des Thales ein und füllte solches auf beiden Seiten bis zum Gneisse, zwischen dessen steilen Felsen die *Ardêche* sich ihr gegenwärtiges Bett bahnte. Hin und wieder sieht man zwischen den senkrechten Basalt-Säulen und dem diese unterteufenden Gneisse eine Ablagerung von Rollstücken. Die Gneiss-Massen wurden, seit der Zeit des Ausbruches, bis zu 70 Fuss, stellenweise auch nur 25 F. unterhalb der Fluss-Anschwemmung eingeschnitten. Im schmälsten Theile der Schlucht ist die Tiefe der Ausweitung ungeheuer; der dichte Basalt erscheint bis zu 90 Fuss Tiefe durchbrochen und seine Unterlage, fester Gneiss, noch weiter um 70 Fuss bis zum jezzigen Niveau des Flusses. Ein einziger Brücken-Bogen verbindet die schroffen Wände der Kluft. Leicht vermag man den vormaligen Umriss der Fels-Gebilde sich zu vergegenwärtigen; selbst die durch Einwirkung des Flusses zerstörten und weggeführten Basalt- und Gneiss-Massen sind ungefähr zu schäzzen. — Die meisten Fluss-Betten in *Vivarais* werden zur Sommer-Zeit frei von Wasser getroffen und die Weisse, das gebleichte Aussehen der Oberfläche von Blöcken sogenannter Primitiv-Gesteine, sticht so auffal-

lend ab gegen die Schwärze des Basaltes, dass es nicht schwer fällt, die verhältnissmässigen Zersezzungs-Grade zu würdigen, welche diese Gebirgsarten erlitten haben. — Den Bergen und den Thälern verblieben jedoch, seit der Periode der Ausbrüche, ungefähr die nämlichen gegenseitigen Beziehungen und das Allgemeine der Gestalt-Verhältnisse. Die Laven theilen noch immer mit den Flüssen das unterste Niveau, und könnte man den Basalt von *Aysac* von neuem flüssig machen, sicher würde derselbe den nämlichen Weg gegen die Tiefe wählen; er würde, nachdem das Gneiss-Vorgebirge, welches *Antraygues* trägt, von ihm umkreiset worden, abermals bis zu gewisser Höhe die drei Thäler erfüllen, die unterhalb der Stadt zusammentreffen, und von hier müsste der Haupt-Strom sich, wie solches früher geschehen, gegen die *Ardêche* abwärts ziehen. In diesem Falle, wie in ähnlichen, ist der niedere Theil der Thäler ziemlich derselbe geblieben, weil der Gneiss durch die Lava gegen Strom-Verwüstungen geschüzt worden. Auf andere Weise muss das Verhalten der obern Theile solcher Thäler seyn, jener zu welchen die Lava nicht hinaufreichte, obwohl das Auge im Allgemeinen oft keinen Unterschied wahrnehmen kann zwischen den steilen Gehängen des Gneisses, wo er frei lag, und jenen Stellen, die von Lava umfasst gewesen, und wo man folglich in den Umrissen keine auffallende Ungleichheiten in den Verwüstungs-Graden zu entdecken vermag.

Alle Laven-Ströme des *Vivarais* zeigen sich an einzelnen Stellen ihres Laufes durchschnitten, so dass das Gestein, welches sie trägt, entblösst wurde. In *Auvergne* hat die neue Lava im Ganzen weniger gelitten. Diess beruht jedoch nicht sowohl auf der Alter-Verschiedenheit, als vielmehr auf der Gestalt der Thäler, welche in diesem Landstriche nach Verhältniss der Wasser-Massen und der Schnelligkeit ihres Laufes weiter sind. — Man kann die Frage stellen: ob, wenn alle diese Laven der nämlichen grossen Epoche angehören, nicht andere Feuer-Erzeugnisse vorhan-

den seyen, welche zwischen ihnen und den ältesten vulkanischen Gebilden des *Mont-Dore* ihre Stelle einnehmen? Dass verbindende Mittel-Glieder der Art sich finden, dürfte nach den schönen Beobachtungen von Lyell und Murchison als ausser Zweifel gestellt gelten. — Scrope erwähnt, dass wenn man den Lauf der *Tartaret*-Lava verfolgt, die höhern Theile der Thal-Gehänge durch Einschnitte älterer Ströme, welche die nämliche Richtung einschlugen, gelitten haben. Als bestätigende Thatsache fanden Lyell und Murchison unterhalb der Ueberbleibsel älterer Basalte eine Lage von Rollstücken auf Granit ruhend, und granitischen Sand und Gruss enthaltend, nebst wenigen Basalt-Blöcken, die allem Anschein nach von einem der ältern basaltischen Plateaus abstammen. Man sieht diesen Durchschnitt beim Herabsteigen nach der Stadt *Champeix*, zur rechten Seite der Strasse nach *St. Saturnin.* Der Granit unterhalb der Alluvionen zeigt sich bis zur Tiefe von 100 F. in zerseztem Zustande.

Ehe wir abschliessen, wäre noch gar Manches zu erwähnen, wir wollen indessen hier von vielen besondern Fällen nur der Erscheinungen gedenken, welche A. de la Marmora in *Sardinien* beobachtete *. Die basaltischen Gebilde der Insel lassen sich in mehrere Klassen theilen. Einige krönen die Hügel aus tertiären Formationen zusammengesezt und machen fast wagerechte Lagen von ziemlicher Erstreckung aus. Sie werden nach allen Seiten durch die Thäler mit grosser Steilheit abgeschnitten. Von Krateren vermisst man jede Spur. Hierher die basaltischen Plateaus von *Monte-Santo de Toralba,* von *Bonarva,* so wie die beiden *Giare de Serri* und *de Gestori.* Andere Basalte, von deren Krateren noch Spuren wahrnehmbar sind, erscheinen in Strömen, welche der überschrittenen Oberfläche gemäss sich senken und mitunter eine sehr beträchtliche Ausdehnung haben. Dahin die Basalte von *Santa-Lussurgiu,* von *Nurri,* von *Bari* und viel-

* *Voyage en Sardaigne.* P. 145 etc.

leicht jene von *Orosei*. Endlich besizt *Sardinien* kleine Vulkane, die augenfällig neuer sind, als die Bildung der gegenwärtigen Thäler. Die Kratere, welche man deutlich zu unterscheiden vermag — namentlich jene von *Keremule*, von *Monte-Mannu* und von *Plogho* bei *Toralba*, ferner der kleine Krater unfern *Giave*, ausgezeichnet durch seine Olivin-reichen Basalte u. s. w. — liegen in einer Gruppe gut erhaltener Kegelberge, die man auf einem Raum von ungefähr 15 Quadrat-Meilen zusammengedrängt sieht, und in deren Mitte das Dorf *Toralba*. Ihre Erzeugnisse, welche sie nur auf geringe Weite verbreiteten, bestehen fast ganz aus Haufwerken leichter aufgeblähter Schlacken.

Basaltische Gebilde in ihren gegenseitigen Alters-Beziehungen.

Die basaltischen Gebilde eines Gebirges sind nicht immer gleich alt; allein gar oft erscheinen ihre Lagerungs-Beziehungen versteckt, man sieht sie in ein Gewirre verflochten, welches alte und neue Basalte kaum unterscheiden lässt. Das wechselnde Auftreten von Doleriten, Mandelsteinen und Trapp-Brekzien oder Tuffen, die Basalt-Gänge in basaltischen Strömen und in Lager-artigen Basalt-Massen aufsezzend, endlich das gegenseitige Verhalten mit einander zusammentreffender Basalt-Gänge liefern indessen in manchen Fällen minder zweideutige Beweise. Wir haben bereits Gelegenheit gefunden, einiger hierher gehörenden Thatsachen zu erwähnen *, es sey uns gestattet, nun noch anderer Beziehungen zu gedenken, die als besonders interessant und belehrend gelten müssen.

New-Foundland und Vidöe.

In der Nähe von *St. John's* in *New-Foundland* sieht man an der steilen Küste über senkrechten Trapptuff-Felsen,

* I. Abtheil. S. 311 ff. und 367 ff.

die zu Höhen von 300 und 400 Fuss emporsteigen, Mandelstein-Ablagerungen, welche wiederum durch Dolerite bedeckt werden *, und wie MACKENZIE berichtet, so wechseln auf *Videy* (*Vidöe*), zu *Island* gehörig, Lager-artige Dolerit- und Mandelstein-Massen, 20 bis 30 Fuss mächtig mit Trapptuff-Schichten.

Insel Madeira.

Im tiefen *Corral*-Thale, auf *Madeira*, das von steilen Spizbergen mit Stufen-artigen Gehängen, die zu den beträchtlichsten Höhen der Insel gehören, begrenzt wird, erscheinen basaltische Laven von grauen und braunlichen Farben zu mehreren Malen mit einander wechselnd; senkrecht aufsteigende Basalt-Gänge, die man in ihrer Erstreckung aus der Teufe nach oben 200 bis 300 Fuss weit sehr deutlich verfolgen kann, durchsezzen jene Ablagerungen **.

* J. BAIRD, *Mem. of the Werner. nat. hist. Soc.; Vol. IV, p.* 151.

** H. G. BENNET, *Transact. of the geol. Soc. Vol. I, p.* 391 *etc.* — Wir entlehnen aus der interessanten geognostischen Schilderung von *Madeira* einige Züge, welche in Hinsicht des erwähnten Vorkommens basaltischer Gänge besonders wichtig scheinen. *Madeira* besteht aus einer Gruppirung hoher, vom Meeresufer jähe aufsteigender Berge, deren rauhe und nackte Gipfel theils abgeplattet sind, theils in Kegel-förmigen Spizzen endigen. Schroffe, meist sehr enge Tiefthäler durchschneiden die Berg-Gruppe nach den vielartigsten Richtungen. Mehrere der erhabensten Punkte bildet säuliger Basalt. Von den Bergen, deren Abhänge mit Zedern und andern, Landstrichen unter solchen Breiten eigenthümlichen, Gewächsen bekleidet sind, ziehen scharf eingeschnittene Schluchten bis zur Küste hinab. Gegenwärtig hat das Eiland keinen thätigen Vulkan; allein von zwei Krateren, der eine auf der östlichen, der andere auf der westlichen Seite, findet man unverkennbare Ueberreste; der grössere misst vier Englische Meilen im Umfang. Die Gesteine der Insel, von BENNET im Allgemeinen mit dem Namen Laven bezeichnet, lassen sich in vier Arten scheiden wovon drei fast überall in der nämlichen Folge wechseln. Dichte Lava nimmt die tiefsten Stellen ein; darüber eine röthliche mehr erdige Lava, Olivin führend und mitunter Säulen-artig abgesondert, zuweilen geschieden durch Lagen von Thon [?] gemengt mit Bimsstein-Stücken, auch durch Lagen

Garde auf Island.

Bei *Garde* an der Küste zwischen *Hafnefiord* und *Bessastäder*, durchsezzen Dolerit-Gänge, das basaltische Konglomerat, oder den sogenannten Trapptuff. Ihre Masse ist Säulen-artig abgesondert und die wenig regelvollen Prismen liegen horizontal. Stellenweise haben die Gänge im Tuff grosse Störungen hervorgerufen; ihre Wandungen, da wo sie den Tuff berühren, zeigen sich verglast u. s. w. *.

Le Puy im Velay.

Die Gegend um *Le Puy* im *Velay* hat manche hierher gehörige Erscheinungen aufzuweisen. Der *Corneille*-Felsen **, *Roche-Limagne*, *Peynastre* u. s. w. bieten Beispiele dar von basaltischen Gängen in Basalt-Trümmer-Gesteinen aufsezzend. Eine der denkwürdigsten Thatsachen ist die am nördlichen Fusse des malerischen, durch seine zierliche Kegel-Gestalt ausgezeichneten, Felsen *Saint Michel* ***. Eine vulkanische Brekzie, ein Gestein aus Trümmern von Basalten und Schlakken gebildet, sezt den Hügel zusammen, der nach Deribier und Ruelle vom Fusse bis zur Spizze 265 F. Höhe hat und dessen grösster Durchmesser ungefähr 170 F. beträgt. Die

---

schwarzer Asche; endlich folgt eine dritte Lava, grau, meist dicht, nur gegen die Oberfläche stellenweise blasig, sehr reich an Olivin, hin und wieder auch mit zeolithischen Einschlüssen und mit Mandeln von kohlensaurem Kalke. Diese Lava erscheint fast stets in Säulen abgesondert, welche 30 bis 40 Fuss Höhe haben; oberflächlich sieht man sie überdeckt mit Schlacken, mit Asche und Bimssteinen. Eine vierte Lavenart, grobkörnig, scheint mit den drei beschriebenen ohne bestimmten Zusammenhang.

* Mackenzie, *Travels in the Island of Iceland. 2d edit. p.* 378 *and* 382.

** S. Seite 317 ff. der I. Abtheilung.

*** Wahrscheinlich wurde der Hügel nach einer aus sehr alter Zeit stammenden Gothischen Kirche benannt, die seinen Gipfel krönt und dem heiligen Michael gewidmet ist. — In der I. Abtheilung S. 329 wurden wir bereits veranlasst, des Felsen *Saint Michel* zu gedenken.

Konglomerat-Masse hat viel Festigkeit. Basaltische Gänge, augenfällig aus der Tiefe nach oben hervorgehoben, sezzen in dem Trümmer-Gestein auf. (Fig. 4. Taf. III.) *; auch Kugel-förmige Basalt-Massen sieht man darin eingeschlossen.

Unfern *Médille* im *Velay* wechseln Ströme alter basaltischer Laven mit Konglomerat-Gebilden von grösserer und geringerer Festigkeit und ausgezeichnet durch die Menge kleiner wohl erhaltener Augit-Krystalle die sie umschliessen. Ein Basalt-Gang steigt durch mehrere jener Ströme empor **.

Dörrenberg in Hessen.

Um noch eines ähnlichen Verhältnisses hier zu erwähnen, gedenken wir des *Blumensteines* am *Dörrenberg*, der ein schönes Beispiel gewährt, wie Basalt-Konglomerate von basaltischen Gängen durchsezt werden. In wilder Fels-Gestalt erhebt sich das vulkanische Gebilde aus Ablagerungen von Muschelkalk und von buntem Sandstein. Im Verlauf der Zeit hat die bestandene Grundform offenbar durch äusserliche Zerstörungs-Ursachen gelitten. Die übrigen Beziehungen ergeben sich aus der Darstellung des *Blumensteines* Fig. 3, Taf. XVIII. ***.

East Lothian in Schottland.

In *East Lothian* in *Shottland*, namentlich um *Dunbar* und *Tantallan Castle*, so wie bei *Canly Bay* sezzen Gänge von sehr harten und dichten Trapp-Trümmer-Gesteinen durch in

---

* Die sehr getreue Zeichnung verdanke ich der zuvorkommenden Güte des Herrn Bertrand-de-Doue.

** Bertrand-de-Doue, *Descript. des environs du Puy etc. Pag.* 163 *et* 202.

*** Ich erhielt die Zeichnung aus den Händen des Hrn. L. v. Buch; ihre Mittheilung muss deshalb für meine Leser von gedoppeltem Werthe seyn.

Schichten getheilte Trapptuff-Ablagerungen und selbst durch die mit denselben im Wechsel auftretenden Dolerit-Gebilde *.

Bourbon und Isle de France.

Auf *Bourbon* und auf *Isle de France* sah Bory St. Vincent Basalte und basaltische Laven, mitunter prismatisch abgesondert, von basaltischen Gängen durchzogen.

Von besonderem Interesse sind ferner die Erscheinungen, welche Milbert auf *Isle de France* beobachtete **. Bänke und Ströme fester Laven — zahlreiche Olivin-Einschlüsse, das Vorkommen von Chabasie-Krystallen u. s. w. lassen keinen Zweifel über deren Natur zu — erscheinen geschieden durch wagerechte Konglomerat- oder Tuff-Lagen. Die vulkanischen Ereignisse der Insel gehören einer sehr frühen Zeit an, wir sind nicht vertraut mit ihrer Geschichte; allein für das Verhältniss, von welchem gegenwärtig die Rede, ist das erwähnte Vorkommen gleichfalls ein redendes Beispiel.

Eiland St. Michael.

Von einer andern denkwürdigen hierher gehörigen Thatsache auf *St. Michael* erhielten wir durch J. W. Webster Kenntniss ***. Beim Dorfe *Rosto del Cao* im O. der Stadt *Ponta Delgada* treten schlackige und poröse Laven auf und Tuffe mit eingebackenen eckigen Stücken dichter und schlackiger Laven und verschiedenartiger Trachyte. Von erlittener Abrundung zeigen diese Einschlüsse — welche man sehr ungleich an Grösse und nicht selten von beträchtlichem Umfange findet — keine Spur. Die Tuffe bilden deutliche Schichten von 1 bis 4 Fuss Mächtigkeit.

* Jameson, *Mem. of the Werner. nat. hist. Soc.; Vol. III, p.* 232 *and* 237.

** *Voyage pittoresque etc.*

*** *Description of the island of St. Michael. Boston;* 1821. *Pag.* 112.

Zahlreiche Gänge steigen aus ihnen empor und durchsezzen einander in mannichfachen Richtungen. Sie haben meist nicht viel über 4 Zoll Mächtigkeit und bestehen aus festem doleritischem Gestein, braun gefärbt durch zersezte Eisenkiese. In einigen Gängen zeigt sich die Dolerit-Masse Säulen-förmig abgesondert; die Säulen stehen senkrecht auf Hangendem und Liegendem.

Das Vicentinische.

Dass die Basalt-Gänge eines Gebirges nicht alle gleich alt seyen, ergibt sich u. a. auch aus interessanten Beobachtungen Maraschini's * unfern *Molino di sotto* nahe am *Ponte verde* bei *Recoaro* im *Vicentinischen* angestellt. Hier brechen zwei doleritische Gänge durch Talkschiefer-Schichten hervor; allein beide sind ohne Zweifel verschieden hinsichtlich ihres Alters, denn wenn im Augenblicke, wo die vulkanische Masse durch einen der Gang-artigen Räume emporstieg, jene, die den andern füllt, noch nicht in festen Zustand übergegangen gewesen wäre, so würde die feuerig-flüssige Substanz beider sich gegenseitig durchdrungen haben; ein nicht unterscheidbares Ganzes wäre daraus geworden, während beide Gänge, die einander bloss berühren, durch eine Art Sahlband deutlich und scharf getrennt erscheinen. (Fig. 8. Taf. XIII.) **.

Schottische Inseln.

Die westlichen Inseln *Schottlands*, zumal *Skye*, *Rum* u. a. sind nicht arm an Phänomenen, die unsere Beachtung verdienen. Wir haben sie aus den trefflichen Schilderungen von Macculloch, Boué, Necker-de-Saussure u. A. kennen gelernt. Von zweien einander durchsezzenden, meist dem Senkrechten nahen Gängen bleibt in der Regel einem jeden,

* *Sulle formazioni delle rocce del Vicentino. P.* 16 *e* 47.

** Im Allgemeinen gelten die basaltischen Gänge im *Vicentinischen* Daubeny u. a. Geognosten als der tertiären Zeit angehörig.

mit auffallender Beharrlichkeit, das nämliche Streichen und Fallen; beide bewahren ihre Deutlichkeit, ihre Auszeichnung von den sie einschliessenden verschiedenartigen Fels-Schichten. Welcher Zeitraum ist zwischen die Bildung zweier solcher Gänge getreten? Der durchbrochene hat ohne Zweifel das höhere Alter; allein sehr wahrscheinlich geht er dem durchsezzenden nicht um Vieles darin vor.

Auffallende Beweise für die sukzessive Bildung gewisser basaltischer Massen bietet ferner auf mehreren dieser Inseln, namentlich auf *Eigg* u. s. w., der nicht seltene Wechsel von Wacke-Lagen — in so fern Gesteine solcher Art, wenigstens theilweise, als Resultate umgewandelter Trappe zu betrachten sind, — mit Massen festen Basaltes und mehr noch der hin und wieder wahrgenommene Wechsel von Basalt-Konglomerat-, oder von eigentlichen Trapptuff-Ablagerungen mit, oft sehr mächtigen Gebilden Säulen-artig abgesonderter Basalte. Besonders ausgezeichnet ist die Erscheinung auf dem Eilande *Canna* und auf *Sandy isle* *; hier sieht man Thatsachen, für welche die Geschichte der Feuerberge unserer Zeit manche analoge Beispiele gewährt. Ueber einer Ablagerung, gewaltig durch Mächtigkeit und weite Erstreckung, aus senkrechten basaltischen Säulen bestehend, ruht eine Konglomerat-Lage; sodann folgt eine minder starke Ablagerung Säulen-artiger und blasiger Basalte; diese überdeckt dichter Basalt und endlich erscheinen, unmittelbar unter dem Alluvium, nochmals Säulen-Basalte, an Mächtigkeit den untersten ziemlich gleich. — Solche Thatsachen, wo nicht von regellosem Wechsel mannichfacher Trapp-Abänderungen die Rede ist, sondern gleichsam von einer ordnungsmässigen Folge, deuten augenfällig auf verschiedene Bildungs-Epochen hin. An die Entstehung der Konglomerate und Tuffe reihten sich, früher oder später, neue

* Macculloch, *west. isl. Vol. I, p.* 448 *and Vol. III, p.* 25 und Taf. XIX, Fig. 2.

Bildungen säuliger Basalte. Was die Konglomerate und Tuffe betrifft, deren genauere Kenntniss, unter solchen Umständen zumal, für uns von besonderem Interesse seyn muss, so lassen dieselben auf den genannten Inseln eine gedoppelte Beschaffenheit wahrnehmen. Theils sind sie mehr dichte Gemenge eckiger oder abgerundeter Bruchstücke basaltischer Gesteine, sehr ungleich an Grösse, — eigentliche Basalte, Dolerite und Mandelsteine, leztere noch ganz die Frische ihres schwammigen und zelligen Gewebes und ihrer blasigen Räume bewahrend, nur dass das Hervorragende der kleinen rundlichen Ausfüllungs-Massen wie abgescheuert ist — von den noch jezt in der Gegend anstehend vorkommenden in Nichts verschieden. Neben den Fragmenten von Trapp-Felsarten, welche in der Regel in unsern Trümmern-Gebilden vorherrschen, sieht man Bruchstücke und Rollsteine von Granit, Gneiss, Quarz und von rothem (Uebergangs?) Sandsteine, die leztern namentlich kein Merkmal tragend, das glauben machen könnte, sie seyen weit entfernt von ihrer frühern Lagerstätte. Das Bindemittel dieser Reibungs-Konglomerate ist bald ein zerkleintes Gemenge aus sämmtlichen als Einschlüsse namhaft gemachten Substanzen, eine Art Trappsand, bald eine feste Trapp-Masse von sehr verschiedenem Aussehen. In den Konglomeraten finden sich endlich vegetabilische Reste, Holzstücke in höherem oder geringerem Grade verkohlt, dem Isländischen Surturbrand, auch der Pechkohle ähnlich, und mitunter flach gedrückt in Folge erlittener Pressung. — Die andern Trümmer-Gebilde, von mehr erdiger Natur, eigentliche Tuffe, lockere Zusammenhäufungen grösserer und kleinerer Trapp-Trümmer, tragen die allgemeinen, keiner Schilderung bedürfenden Merkmale.

Faröer.

Die *Faröer* bestehen, wie bekannt, aus Basalten, Doleriten, Anamesiten, Mandelsteinen, Trapptuffen, Augit-Por-

phyren u. s. w. Ueber das Vorkommen der erstern unter den genannten Gesteinen auf Gang-artigen Räumen, die von den übrigen Felsarten umschlossen werden, sind wir besonders durch TH. ALLAN * und FORCHHAMMER ** belehrt worden. Der Basalt findet sich, auf die erwähnte Weise, nur an einigen Stellen. Im Allgemeinen ist seine Verbreitung auf den *Faröern* höchst beschränkt; in Lagern-ähnlichen Massen sieht man ihn nicht, auch bildet derselbe nirgends Säulen-Gruppen u. s. w. Weit häufiger tritt grünsteinartiger Basalt (Dolerit und Anamesit) auf; von ihm werden die übrigen Trapp-Gebilde, namentlich die Tuffe, sehr oft in Gängen durchsezt. Die Massen solcher Gänge, welche fast ohne Ausnahme senkrecht fallen, erscheinen meist aus feinkörnigem Dolerit zusammengesezt und mehr oder weniger deutlich in Säulen abgesondert. Manche dieser Gänge *** durchschneiden die Berge von den Gipfeln bis zum Fusse. Einige lassen sich, in ihrer Erstreckung, von einer der Inseln bis zur andern verfolgen, und selbst da, wo Alluvial-Bedeckung sie dem Auge des Beobachters entzieht, erkennt man die fortsezzenden Dolerit-Gänge, deren Gestein in der Regel hier sehr zur Auflösung geneigt ist, durch das mehr Ueppige des Pflanzen-Wachsthumes, den ihre oberflächliche Umwandelung bedingen half und fortdauernd begünstigte. Zu den interessantern Dolerit-Gängen gehören besonders zwei zwischen *Thiörnivig* und *Westmanhavn* auf der nordwestlichen Küste von *Strömöe*. Einer derselben durchschneidet einen Mauer-artigen Felsen-Absturz in der Nähe von *Stacken*. Der Gang theilt sich in zwei Aeste, die bald wieder zusammentreffen, um von neuem geschieden zu werden. Einer der Aeste sezt abwärts bis zum Meere fort, während der zweite einer andern Richtung folgt. Das Gestein, in

---

* *Transact. of the R. Soc. of Edinburgh. Vol. VII, p.* 253 *etc.*

** KARSTEN, Archiv für Min. u. s. w. II. B., S. 197 ff.

*** Schon LANDT betrachtete sie als Ergebnisse „heftiger Konvulsionen der Natur.“

welchem beide Gänge eingeschlossen sind, ist Trapptuff, und ihre Schwärze unterscheidet dieselben auffallend von der dunkelbraunen Färbung des leztern. Die ganze Art des Erscheinens ist so, dass man geneigt wird zu glauben, der Traptuff sey noch weich gewesen, als das Eindringen der doleritischen Massen in denselben statt hatte.

Mexiko.

Die prachtvollen Säulen-Basalte von *Regla* in *Mexiko* ruhen auf Ablagerungen basaltischer Trümmer-Gesteine. (AL. v. HUMBOLDT.)

Teneriffa.

In den Bergen um *Maca* und *Corrizal* sezzen Gänge aus sehr dichtem festen Basalte bestehend, meist senkrecht und einander beinahe parallel, mitunter aber auch sich durchkreuzend und verwerfend, durch Massen basaltischer Mandelsteine und durch die dazwischen liegenden Schichten braunen rauhen vulkanischen Tuffes *.

Irland.

Auch *Irland* dürfte, wie wir durch BERGER wissen, namentlich am *Farland point* in der Grafschaft *Donegal*, ähnliche Erscheinungen aufzuweisen haben.

Monte di Somma.

Die *Punta del Nasone* am *Monte di Somma* lässt drei Gruppen einander auf die mannichfachste Weise durchkreuzender Basalt-Gänge wahrnehmen. (NECKER DE SAUSSURE.)

Habichtswald.

Wir haben in der I. Abtheilung, als von den basaltischen Konglomeraten die Rede gewesen, Gelegenheit gefun-

* L. v. BUCH, Beschreib. der Kanar. Inseln. S. 222.

den, mancher höchst unterrichtender und wichtiger Thatsachen zu gedenken, welche die *Habichtswalder* Gebirgs-Gruppe aufzuweisen hat. Durch Hrn. Bergmeister STRIPPELMANN erhielten wir, nachdem jener Abschnitt bereits gedruckt war, aus der ihm zu Gebot stehenden beträchtlichen Reihe von Beobachtungen nachfolgende lehrreiche Mittheilung; dankbar anerkennend, säumen wir nicht dieselbe hier zu benuzzen.

Aus den Gebilden des bunten Sandsteines und des Muschelkalkes steigt das *Habichtswalder* Gebirge empor, alle umliegenden Berge an Höhe weit hinter sich zurücklassend. Die Felsmassen, welche dasselbe vorherrschend zusammensezzen, sind Basalte und basaltische Konglomerate. Leztere erscheinen, wie Steinbruch-Arbeiten und Bergbau-Betrieb an mehreren Stellen auf das Deutlichste dargethan, fast stets als treue Begleiter der erstern, und das Zusammen-Vorkommen beider gewährt die interessantesten Aufschlüsse. Ein grosser Theil des Gebirgs-Plateaus — das eine sehr bedeutende Erstreckung nach Länge und Breite hat, wenn man die hin und wieder daraus emporgehobenen Basalt-Massen nicht berücksichtigt — umschliesst die Braunkohlen-Flözze, welche, seit Jahrhunderten schon, den Gegenstand einer lohnenden und für die umliegende Gegend ungemein wichtigen Gewinnung ausmachen.

Wenden wir den Blick auf das Ganze der Berg-Gruppe, so ergibt sich, dass der von eigentlichen Basalt-Massen gebildete Gebirgs-Kern ohne Ausnahme an allen Gehängen von Konglomeraten umlagert erscheint; die Trümmer-Gesteine steigen sehr hoch an den Basalten hinauf, aber die erhabensten Gipfel bestehen alle sämmtlich aus dichten Basalten *. Ein gleiches Verhalten mit der ganzen Berggruppe zeigen die einzelnen Kuppen-artigen Erhebungen. Die Kerne derselben

* Wir beziehen uns hier auf die beiden Profile des Habichtswaldes Fig. 4 und 5 auf Taf. VII, von denen bereits S. 350 in der I. Abtheilung das Nähere gesagt worden.

bildet fester Basalt, die zunächst angelagerten Massen sind basaltische Konglomerate, welche die mannichfaltigsten Einschlüsse enthalten.

Diese einzelnen Basalt-Durchbrüche senden Zweige ihrer Massen seitwärts. Sie sind bald von grösserer bald von geringerer Stärke, aber selbst bei wenig mächtigen Verästelungen, und wenn solche nur 6 bis 7′ betragen, findet man stets einen Kern von Basalt, oder von Basalt-Mandelstein, und zu beiden Seiten Sahlbänder aus Basalt-Konglomerat, welche zuweilen so fest am Basalte hängen, dass es gelingt Handstücke zu schlagen aus beiden Felsarten bestehend. Ein allmählicher Uebergang der einen Masse in die andere, ist indessen niemals vorgekommen.

Auch in den auf dem Plateau des Habichtswaldes und an einigen Stellen an Abhängen gelagerten tertiären Gebilden, namentlich bei den zum Braunkohlen-Gebirge gehörigen Massen, wird häufig eine Durchbrechung von Basalten und Basalt-Konglomeraten wahrgenommen, und die Kohlen zumal findet man wesentlich verändert.

Eine Stelle, welche über die gegenseitigen Verhältnisse von Basalten und basaltischen Konglomeraten besonders wichtige Aufschlüsse gewährte, wurde am südlichen Gehänge entblösst. Man kennt den Steinbruch in der Gegend unter dem sehr bezeichnenden Trivial-Namen: die Wand. (Fig. 1 und 2 auf Taf. XVIII.)

Da, wo der Habichtswald sehr prallig zu einer nach Osten und Süden weit verbreiteten Thalebene sich senkt, ist in drei Viertheilen der Höhe dieses schroffen Abhanges schon seit längerer Zeit jener Bruch auf Basalt-Konglomerat im Betrieb. Die Arbeit mag lange im Gange gewesen seyn, und zwar namentlich beim Bau des Oktogons und der Löwenburg zu *Wilhelmshöhe*, ehe in den Gestein-Verhältnissen irgend eine Aenderung wahrgenommen wurde. Allein vor ungefähr 40 bis 50 Jahren entblösste man eine Basalt-Wand, und hieb dieselbe nach und nach — vermuthlich in der

Hoffnung sie werde sich abschneiden, und das Basalt-Konglomerat sich wieder anlegen — auf eine bedeutende Längen-Erstreckung frei, ohne dass diese Hoffnung in Erfüllung gegangen wäre. Es ist begreiflich, dass dem Steinbrecher nicht wissenschaftliches Interesse bei Entblössung der interessanten Wand, — eine seine schönste Hoffnung zerstörende Erscheinung — die Hand führte. Der Wunsch den Betrieb des Bruches fortzusezzen, bestimmte ihn, und so ist es gekommen, dass jezt die Basalt-Wand auf eine Länge von 176 Fuss und an Stellen, wo sie noch grösstentheils vorhanden, auf eine Höhe von 40 F. zu sehen ist.

Als das Freihauen der Wand mit keinem Erfolg gelohnt wurde, ging man daran, den Basalt zu durchbrechen, und nach einer Länge von 2½ Fuss zeigte sich derselbe auch östlich wirklich abgeschnitten, und ersezt von einem, dem vor dem Basalt gelegenen ähnlichen, Basalt-Konglomerate, dieses wurde nun alsbald in Betrieb genommen, und hinter der Basalt-Wand ein neuer Steinbruch angelegt, der durch seinen weiteren Betrieb bewirkte, dass die Wand von beiden Seiten frei zu stehen kam.

Es ist nicht zu verkennen, dass diese rege Arbeit das ganze Vorkommen zwar interessanter gemacht, aber auch mit dazu beigetragen hat, dass ein Theil der Wand, unfähig sich, bei gleichbleibender Mächtigkeit, frei zu tragen, vor etwa fünf Jahren einstürzte.

Wie wir oben sahen, so hat die Basalt-Wand 2½ Fuss als mittlere Mächtigkeit; an einigen Stellen geht dieselbe wohl durch Mulden- und Wellen-förmige Einbiegungen, oder durch Sattel-förmige Erhöhungen bis auf 2 Fuss herunter, oder steigert sich bis zu 3 Fuss. Das Streichen derselben ist zwischen 5 und 6 Uhr. Die Wand steht beinahe auf dem Kopfe; das an mehreren Stellen abgenommene Fallen ergibt eine Neigung von nur 10° unter dem rechten Winkel. Das dadurch entstehende Unberhängen findet nach Süden statt, und dahin ist auch der eingestürzte Theil der natürlichen Mauer gefallen.

Was die Oberfläche der Wand anlangt, so ist dieselbe uneben durch Wellen-ähnliche Erhabenheiten und Einsenkungen. Häufige Zerklüftungen in der Masse sind wahrnehmbar, und die Hauptklüfte pflegen in der Regel mehr oder weniger senkrecht auf die Horizontal-Ebene gesezt zu seyn. Neben diesen Haupt-Zerklüftungen finden noch andere nach verschiedenen Richtungen statt. Die auf die senkrechten sezzenden und zunächst am ausgezeichnetesten, liegen gegen diese in rechten Winkeln, und bewirken, bei nicht allzuheftigem Schlagen, ein Springen der schon längere Zeit der Witterung ausgesezten Masse in Stücke von 6 bis 12 bis 24 Zoll Stärke, mehr oder weniger parallel mit der Horizontalen. An diese schliesst sich eine der Streichungs-Linie der ganzen Wand parallele, und den Wellen-förmigen Biegungen folgende versteckte Ablosung, welche erst durch schwache Hammerschläge hervortritt. Stellenweise sind die senkrechten Klüfte sehr nahe gerückt, und wo dieses der Fall ist, erhält man ziemlich regelmässige rechtwinklich vierseitige Säulen von 1½ Zoll Durchmesser. — Ueberhaupt dringt sich bei genauer Beachtung der in dieser Basalt-Wand vorkommenden Klüfte und Ablosungen eine Aehnlichkeit mit manchem Sandstein auf, welcher zu den Gestellen in Hohöfen verwendet nach seiner Benuzzung im Feuer, beim Ausbrechen und leisen Anschlagen ein ähnliches Verhalten zeigt, indem derselbe in Säulen-förmige Stücke springt.

Was die Masse des Basaltes anlangt, so erscheint sie auf frischer Oberfläche dunkel aschgrau. Da, wo der Durchbruch mit dem Basalt-Konglomerat in Verbindung steht, hat das Gestein 3 bis 4 Linien weit, ein dichtes dunkles und mehr geflossenes Ansehen, sodann aber wird dasselbe porös, und die Poren nehmen von kleinen kaum Bemerkbaren Mandel-artigen Vertiefungen bis zur elliptisch gezogenen Linsen-Grösse nach der Mitte hin zu, von da an aber bis zum Sahlband werden die Blasenräumchen wieder kleiner. Diese Vertiefungen sind an vielen Stellen mit einem ungemein

dünnen graulichblauen hin und wieder auch gelblichen Ueberzuge versehen. Ausserdem wird in der Basalt-Masse viel Olivin gefunden. Nahe bei der Basalt-Wand ist das Konglomerat lichtegrau, feinkörnig und führt wenige fremdartige Einschlüsse. Nur hin und wieder sieht man ein Bruchstück porösen Lava-artigen Basaltes darin. Entfernter vom Durchbruche nehmen die fremdartigen Einschlüsse in hohem Grade zu und vom kleinsten Umfange sieht man dieselben bis zu Kopf-grossen Stücken und darüber. Bei weitem die meisten lassen indessen keine genauere Bestimmung zu; scheinbar haben die verschiedensten Formationen von den jüngsten bis zu den ältesten das Material geliefert.

Wir beschliessen diese Reihe von Beispielen mit Erwähnung einiger Thatsachen, welche, neben den bereits geschilderten, uns als besonders denkwürdig gelten, indem wenige Erscheinungen so geradezu den Beweiss liefern, wie neuere Vulkane durch die vorhandenen Erzeugnisse älterer Feuerberge hindurch sich einen Ausweg geöffnet und Basalte oder basaltische Schlacken-Massen aus einer bestehenden Basalt-Ablagerung, oder vielmehr durch sie hindurch hervorgehoben wurden.

Puy de Corent in Auvergne.

Beim Dorfe *Veyre*, zwischen *Clermont* und *Issoire*, steigt dieser *Puy* empor *. Schon aus der Ferne ist der

---

* Der Berg war früher wenig beachtet worden und erst durch Monnet (*Journ. des Mines; Nivôse an X, p.* 273 *etc.*) dürften spätere Forscher sich bestimmt gesehen haben diesem Punkte grössere Aufmerksamkeit zu widmen. In neuerer Zeit lieferten Lecoq und Bouillet (*Vues et Coupes des formations du département du Puy-de-Dome; p.* 33 *etc.*), so wie Poulett Scrope (*Geology of central France;* p. 94) mehr umfassende Angaben.

Berg zu unterscheiden durch seine Kegel-Gestalt und durch zahllose schwarz und roth gefärbte Schlacken, welche einen grossen Theil seiner Aussenfläche überdecken. — Wir bemerken hier im Vorbeigehen, dass Süsswasser-Kalk am Ufer des *Allier* auftritt und selbst das Flussbett bildet. Es ist das nämliche Gestein, dessen Beschaffenheit uns schon im Allgemeinen bekannt geworden; grau, etwas dichter als sonst, deutlich geschichtet, die Schichten stets mit gewissem Fallen, nie wagerecht. Viele Adern durchziehen die Ablagerung; sie führen Eisenkies und Barytspath; oft sind die Spalten auf ihren Wänden mit Bitumen überkleidet, oder es zeigen sich solche Weitungen ganz davon erfüllt. Eine quarzige Felsart mit sehr sparsamen feldspathigen Einschlüssen * begleitet den Kalk, ob, wie solches wahrscheinlich, das leztere Gebilde unterteufend, möge dahin gestellt bleiben, indem wir keine einzige Bestimmung fanden, welche die Auflagerung ausser Zweifel sezte. Sodann folgt ein viele Limneen und Planorben enthaltender Kalk, den untern Theil vom Gehänge des *Puy de Corent* ausmachend. In mehr und weniger senkrechten Klüften, so wie zwischen den Schichtungs-Ablosungen dieses Kalkes kommt Fasergyps vor; allein nicht wie sonst gewöhnlich die Fasern eng an einander geschlossen, sondern mit mehr und minder beträchtlichen Räumen zwischen den einzelnen Faser-Bündeln, als ob das Fehlende durch Auflösung entfernt worden. Besonders bis zur mittlern Berghöhe trifft man den Gyps, mehr aufwärts umschliessen die kleinen Spalten nur Kalkspath-Krystalle. Der Süsswasser-Kalk von welchem die Rede enthält auch regellose und geringmächtige Feuerstein-Lagen von unbedeutender Erstreckung. Selten führt das quarzige Gestein Limneen und Planorben gleich dem kalkigen (so u. a. zwischen den Dörfern *Corent* und *Plauzat*) häufig aber trifft man in denselben kleine rundliche und gewundene Massen

* Nach Französischen Geognosten zu Brongniart's *Arcose commune* gehörig.

erdigen staubartigen Kalkes, der mit Säuren lebhaft aufbraust. — — Alles Uebrige am Berge besteht aus vulkanischen Erzeugnissen und diese sind es, die eigentlich uns hier beschäftigen.

Basalte — reich an Augiten und an Magneteisen, hin und wieder auch mit einzelnen Olivin-Körnern — säulig abgesondert, kugelicht, und in grossen unregelmässigen Massen; das ganze Plateau, besonders gegen S. mit Schlacken und vulkanischen Bomben überdeckt, und beide so auffallend frisch, dass es wohl keinem Zweifel unterliegt, sie seyen Erzeugnisse von Ausbrüchen, welche durch das ältere basaltische Gebilde hindurch statt gehabt. Die Schlacken zeigen sich schwarz, sehr blasig, die Räume zum Theil mit bestimmter Längen-Ausdehnung und auf den Wänden mit halb-glasigem Schmelz bekleidet, oder braunroth, porös und voll von zelligen Weitungen, im Innern glanzlos, oft auch mit Kieselsinter-artigem Ueberzuge bedeckt. Nicht selten sieht man wenig fest verbundene Schlacken-Konglomerate; Schlacken-Bruchstücke, meist von nicht beträchtlicher Grösse erscheinen locker verkittet durch eine braunrothe erdige Substanz, eine Art grober vulkanischer Asche; einzelne Hornblende- und Augit-Krystalle finden sich zerstreut in dieser eigenthümlichen Brekzie. Die meisten losen Krystalle, welche man auf dem ganzen Plateau des *Puy de Corent* trifft, gehören der Hornblende an und nicht dem Augit, wie gewöhnlich gesagt wurde. Sie lassen fast ohne Ausnahme auf ihrer Oberfläche Spuren erlittener theilweiser Schmelzung wahrnehmen und stellen sich genau so dar, wie die im Kalke von *Pargas* vorkommenden Krystalle desselben Minerals. — — Die Bomben * meist von auffallender sehr entschiedener Gestalt und mit den bekannten Tau-förmig gewun-

---

* Vulkanische Bomben (*larmes volcaniques*) rundliche, in die Länge gezogene, Birnen-ähnliche Massen, welche ihre sonderbare Gestalt ohne Zweifel durch die Heftigkeit erhielten, womit dieselben im flüssigen Zustande zu grosser Höhe emporgeschleudert wurden.

denen Hervorragungen, häufig auch von ansehnlicher Grösse — verdienen besondere Beachtung um der granitischen Einschlüsse willen, welche dieselben ungemein häufig enthalten. Das Granit hat augenfällig durch Feuer mehr und minder beträchtliche Aenderungen erlitten. Der Feldspath erscheint fast glanzlos und mürbe, der Glimmer Bronze-farbig; hin und wieder sind Frittungen und Schmelzungen unverkennbar und durch den granitischen Teig zerstreut, werden rothe oder schwarze Schlacken-Theilchen getroffen. Das Granitische ist der Schlacken-Masse innig verbunden; allmähliches Verlaufen hat jedoch keinesweges statt, die Grenzen beider bleiben im Gegentheile stets sehr bestimmt. Hierbei ist endlich bemerkenswerth, dass bald Bomben von ansehnlichem Durchmesser kleine Granit-Brocken umwickeln, bald grosse granitische Bruchstücke nur dünne Schlacken-Hüllen zeigen. — In den von den neuen vulkanischen Produkten durchbrochenen basaltischen Ablagerungen höhern Alters werden solche primitive Einschlüsse nicht wahrgenommen.

Bildstein im Vogels-Gebirge.

In süd-östlicher Richtung von *Lauterbach* erhebt sich am Abhange des gegen *Rudlos* und *Eisenbach* ansteigenden Basalt-Gebirges — aus mannichfachen dichten, porösen und schlackigen Massen zusammengesezt — ein niedriger Basalt-Kegel, der *Bildstein* genannt. Er besteht aus den regelvollsten Säulen, die bei einer Stärke von $\frac{3}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ Fuss zuweilen eine Länge von 8 bis 10 Fuss haben. Auffallend ist das Vorkommen dieses säuligen Basaltes in der Mitte einer grossen, sanft geneigten basaltischen Ebene, welche den entschiedenen Charakter einer Bildung durch vulkanische Ergüsse trägt. Alles scheint darauf hinzudeuten, dass

Sie stehen vielen basaltischen Eruptionen zu und kommen namentlich auch in der *Eifel* vor. Das Innere mancher Bomben, so u. a. jener welche auf dem *Plateau de Prudelles* unfern *Clermont* zerstreut liegen, findet man mit zarten kieseligen Stalaktiten ausgekleidet.

jener Kegel ein späterer Durchbruch sey. Im ganzen basaltischen Bereiche des *Vogels-Gebirges* kennt man kein Phänomen ähnlicher Art *.

Alter der Basalte nach ihren mineralogischen Eigenthümlichkeiten.

Graf Montlosier theilt, in seinem an originellen Ansichten so reichhaltigen Werke **, die Vulkane der *Auvergne* im Allgemeinen in zwei Klassen, ältere und neuere. Obwohl leztere, wie gesagt wird, gewiss nicht sämmtlich einem Zeitraume angehören und erstere unter sich noch mehr auffallende Verschiedenheiten wahrnehmen lassen, so sind dennoch beide, neben einigen Merkmalen welche sie gemeinschaftlich tragen, meist scharf und bestimmt zu unterscheiden. Die neueren — im Vergleich zum Menschen und seiner Geschichte von hohem Alter, denn sie wirkten vielleicht um viele Jahrhunderte früher als unsere Zeit-Rechnung eintrat — haben weder in den Gestalt-Verhältnissen ihrer Massen noch in dem Bestande derselben so beträchtliche Zerstörungen erlitten wie die älteren, deren Kratere mitunter in dem Grade verfallen sind, dass man die Formen-Beziehungen nicht mehr zu erkennen vermag, deren Laven bereits sehr zersezt erscheinen u. s. w.

Bertrand de Doue sondert Basalte und basaltische Laven des *Velay* in alte, mittelzeitige und neue und belegt seine Entwickelung mit zahlreichen Beispielen die allgemeine Aufmerksamkeit verdienen ***.

Die mineralogischen Merkmale der Laven können, im Verbande mit andern geognostischen Erwägungen, Aufklärung und nähere Kenntniss über das Alter mancher Basalt-

* Nach einer Beobachtung des Hrn. Dr. A. Klipstein.

** *Théorie des Volcans d'Auvergne ; p. 24, p. 46 etc.*

*** *Descript. géogn. du Puy etc. ; p. 144 etc.*

Gebilde verschaffen. Das Studium jener Kriterien bietet, in nicht seltenen Fällen, Mittel dar, um den geologischen Zeitraum, um das System zu erkennen und zu ahnen, welchem diese oder jene Ströme angehören von denen oft nur wenig bedeutende Ueberbleibsel vorhanden sind; nur dürfen gewisse örtliche Einzelheiten nicht ohne Vorsicht zu weitumfassenden Betrachtungen erhoben werden. Aeltere basaltische Gebilde tragen häufig die Merkmale, womit man den Basalt im beschränkten Wortsinne zu bezeichnen gewohnt ist. Sie erscheinen dicht oder höchst fein- und geschlossen-körnig. Sie führen — Augite und Olivine abgerechnet — seltner Krystalle und krystallinische Parthieen und Körner als Einschlüsse in einiger Häufigkeit. Bei neuern basaltischen Laven zeigt sich der Teig weniger dicht; sie nähern sich mehr dem Aussehen, wodurch manche Erzeugnisse der heutigen Tages thätigen Feuerberge kenntlich werden, wie solches namentlich, den Olivin-Reichthum ausgenommen, in Absicht *Vesuvischer* Laven der Fall ist. Im körnigen Gefüge treten die einzelnen Gemeng-Theile bald mit grösserer bald mit geringerer Deutlichkeit hervor. Den ältern Basalten steht endlich, im Gegensazze der neuern, weit öfter Mandelstein-Struktur zu.

Alter basaltischer Gebilde im Vergleich zu ihrem Zersezzungs-Zustande.

A peine les matières volcaniques de notre âge sont-elles rejetées, qu'elles commencent à éprouver des altérations plus ou moins générales. Ces altérations sont très-sensibles dans les produits des plus anciennes éruptions dont l'histoire ait conservé le souvenir; leur intensité augmente, soit dans les produits des volcans brûlans antérieurs aux temps historiques, soit dans les produits des volcans éteints incontestables. On les voit plus fréquentes et plus avancées dans les grands systèmes de terrains volcaniques démantelés dont l'origine est faiblement contestée; elles sont souvent complètes et ont en quelque sorte atteint leur limite dans les terrains volcaniques extrêmement anciens, dont un assez grand nombre de minéralogistes méconnaissent l'origine.

Cordier.

Ehe wir zu entwickeln versuchen, welches Anhalten der Zersezzungs-Zustand mancher basaltischer Gebilde bei

Beurtheilung ihres Alters gewähre, erlauben wir uns Einiges beizubringen über Verhältnisse, deren hier zu erwähnen wir besondern Anlass finden, da in ihnen der Massstab zur Würdigung jenes Merkmales liegt. Manche Ströme basaltischer Laven sind noch wenig zersezt, nur stellenweise und so sparsam bedeckt mit Pflanzen-Wachsthum, dass ihr spätes Entstehen unbezweifelbar scheint, ja dass man selbst geneigt wird anzunehmen, sie seyen innerhalb der Periode glaubwürdiger Geschichte geflossen, obwohl nirgends Nachrichten über die Ausbrüche zu finden sind. Dagegen blieben auf das Physiognomische vieler Berge und Gebirge, aus solchen Gesteinen zusammengesezt, auf die ursprünglichen Beziehungen von Form, Grösse und von äusserlicher Beschaffenheit derselben, spätere Natur-Revolutionen, namentlich die zerstörenden Kräfte der feuchten Atmosphäre keineswegs ohne Wirkung. In höherem oder geringerem Grade begünstigt durch das Wesen der Massen — denn bei scheinbar gleichartigen oder ungleichartigen Gebilden, wie Basalte und Dolerite u. s. w., wird das mehr oder weniger Vorherrschende gewisser, der Zersezzung unterworfener Gemengtheile nie ohne Einfluss bleiben — durch die nicht überall gleiche Dichtheit der Gesteine, und mehr noch durch Blasenräume und Poren, — von denen man unsere Felsarten selten ganz frei findet und die bei vielen bis ins Unendliche zunehmen, — ferner durch das Scharfe und Zerrissene ihrer Aussenfläche, so wie durch vielfache bis ins Innerste dringende Absonderungen und Zerklüftungen, die Ganzheit der Massen trennend, schritten jene zerstörenden Gewalten hin und wieder tiefer ein. Sie förderten auf solche Art das, in der Entstehungs-Weise unserer Gebilde liegende, Streben Kegel-Gestalten darzustellen. Beim leicht Durchdringbaren vieler basaltischer Gebilde, bei den dauernden wässerigen Einseihungen in ihre der Atmosphäre besonders unterworfene Massen hatten nach und nach Erweichungen derselben statt und Auswaschungen gewisser lösbarer Substanzen, von denen

sie nach ihrem Entstehen durchdrungen oder auf Kluft-Wänden bedeckt seyn konnten. Dazu kommt der Druck, die Pressung, welche gewaltige überliegende Decken auf unter denselben befindliche Basalte, Dolerite, Wacken u. s. w. üben. So erklärt sich einigermassen das auffallend Mannichfache in der Intensität der Wirkungen umwandelnder oder zerstörender Gewalten. Nicht selten haben tiefere Lagen Zersezzungen in weniger und mehr vorgeschrittenen Graden erlitten, während die sie bedeckenden unangegriffen blieben; selbst im Wechsel miteinander sieht man solche einen verschiedenen Zustand zeigende Gebilde, Wacken und dichte Basalte, Schlacken-Lagen und Konglomerat-Schichten. In jedem Jahre mehrt sich das lockere Haufwerk am Fusse basaltischer und doleritischer Berge und in demselben Masse nehmen oberhalb befindliche Säulen ab. Das durch die dünne Bodendecke auf den Gipfeln einseihende Wasser findet einen Zugang in die engen Räume zwischen den prismatisch abgesonderten Stücken; gefriert dasselbe hier zur Winterzeit, so bewirkt es gegenseitige Entfernungen der Säulen, die allerdings oft kaum wahrnehmbar sind. Hergänge der Art wiederholen sich jährlich und auf solche Weise wird ein Theil der Gesteine so weit über den Abhang getrieben, dass nach und nach Hinabstürzungen statt haben. Weicht der Fuss einer Säule, so stürzt dieselbe nicht selten auch in ihrer Ganzheit auf die untere lockere Masse. — Diese allmähliche Zerstörung basaltischer Gebilde hat einen mächtigen Einfluss auf die Pflanzenwelt ganzer Landstriche; die seltene Fruchtbarkeit des Bodens vieler reichen Thäler wird vorzüglich durch zersezte vulkanische Gesteine bedingt *. C. G. Gmelin's Untersuchungen haben hierher gehörige werthvolle Hinweisungen gelie-

---

* Wir erinnern hierbei an Steininger's interessante Bemerkungen über die vegetativen Verhältnisse in den vulkanischen Landstrichen an den Ufern des *Rheines*, der *Loire* und des *Allier*. (Erloschene Vulkane in Süd-Frankreich. S. 6.)

fert. Phonolith-Berge sind, wie bekannt, gleich den basaltischen, dem vegetativen Wachsthum, besonders günstig und die Geneigtheit der Phonolithe bei der Verwitterung sich ihres Mesotyp-artigen Gemengtheiles zu entledigen, wodurch grosse Mengen Alkali in die Dammerde geführt werden, dürfte die ausgezeichnete Ueppigkeit der Vegetation auf Bergen der Art erklären *. Sollten wir nicht die Erscheinungen, welche Basalte darbieten theilweise wenigstens aus ähnlichen Ursachen ableiten können? Lässt sich nicht durch den Kali-Gehalt der starke Wechsel-Verkehr vieler Basalte mit dem Wasser der Atmosphäre deuten und ihre entschiedene Neigung zu verwittern? Eine Eigenthümlichkeit, scheinbar im Widerspruche mit der grossen Härte der Felsart. — Allein auf die Fülle und auf das Kräftige des Pflanzen-Wachsthumes in der Nähe basaltischer Gebilde, namentlich da wo Ströme von Laven endigen, wirken noch andere Ursachen ein. „Die reichen Quellen, welche solche Ströme ausgiessen und die hinsichtlich ihrer Wasser meist zu den vorzüglichern gehören, rufen stets neues Leben in der Vegetation hervor und während in Thälern, wo fliessende Laven stockten, die Pflanzen leicht und freudig wachsen, sieht man Gehänge und Schluchten nachbarlicher Fels-Massen anderer Natur gar häufig vollkommen trocken und rauh" (L. v. Buch.) — In Gegenden, wo wenig ebenes Land vorhanden, wo zwischen dicht gereihten Bergen meist nur engsohlige Tief-

---

* Naturwissenschaftliche Abhandlungen. II. B., S. 162. — Eine interessante Beobachtung Macculloch's darf bei dieser Gelegenheit nicht mit Schweigen übergangen werden. Auf dem Eilande *Skye* ist der aus Zersezzung von Schiefer-Gesteinen entstandene Boden besonders ausgezeichnet durch Tiefe und Fruchtbarkeit, während die auf der genannten Insel sehr verbreiteten basaltischen Gebilde in gleicher Weise nicht ohne grossen und eigenthümlichen Einfluss sind. Hin und wieder kommen zeolithische Substanzen in grosser Häufigkeit vor und durch ihre Zersezzung werden weisse, manchen Mergeln ähnliche Laven erzeugt, die beim Ackerbau auch die Stelle solchen Felsarten vertreten.

thäler mit jähem Gehänge gefunden werden, da fehlt es an Raum auf welchem ein Boden zum Anbau geeignet, das Ergebniss zerstörter Trapp-Felsen, sich ablagern könnte; von den wenigen Stätten aber, zu solcher Aufnahme geeignet, führen reissende Giessbäche die lockere Decke in der Regel bald wieder hinweg. Diess ist namentlich auf den *Faröern* der Fall, welche Eilande, obwohl Gesteine der Art hier ausschliesslich herrschen, sich im Allgemeinen des wohlthuenden Einflusses nicht zu erfreuen haben, der mit dem Auftreten derselben in der Regel verbunden zu seyn pflegt. Zwar bewähren hier, wie überall, die atmosphärischen Agentien ihre Macht; die Fels-Gebilde, jene Inseln zusammensezzend, tragen auffallende Merkmale des Zerstörenden äusserlicher Kräfte. Es entsteht selbst auf der Oberfläche unzugangbarer Felsen nach und nach eine Decke fruchttragender Erde; Pflanzen wurzeln hier und schüzzen das Gestein, allein meist nur für sehr vorübergehende Dauer; denn jene Decke ist oft so schwach, dass sie unter den Fusstritten des Wanderes weicht und das Fels-Gehänge entblösst zurücklässt. Zwischen ihr und der Gestein-Oberfläche bahnen sich niederfallende Regenwasser ihren Weg; sie führen Pflanzen-Bekleidung und Erd-Decke an den Berg-Gehängen herab und die Gebirgs-Massen erscheinen wieder im Zustande ursprünglicher Nacktheit *. — Wo sich Felsen so weit über das Meer erheben, dass die Wellen nicht bei jedem Sturme darüber hinschlagen, da ist ungemein kräftiger Graswuchs; bis zu ungefähr 2000 F. Höhe findet man ihn überall auf Ebenen und wenig geneigten Gehängen **.

Das ganze Aussehen solcher Massen weicht mehr und weniger auffallend ab vom ursprünglichen Typus derselben, je nachdem die Aenderungen, welche die Verwitterung hervorrief in höherem oder geringerem Grade vorgeschritten

* Th. Allan, *Transact. of the R. Soc. of Edinb. Vol. VII*, p. 264.
** Forchhammer, Karsten's Archiv für Min. II. B., S. 197.

sind. Wir wählen einige Beispiele mit Rücksicht auf dasjenige, was in der „Charakteristik der Felsarten" * darüber weiter ausgeführt worden.

Dolerite und Anamesite erleiden im Allgemeinen leicht Verwitterung; zumal bei starkem Eisen-Gehalte findet man diese Gesteine sehr empfänglich für die Einwirkungen des Dunstkreises. Nach dem Verschiedenartigen des Gemenges in qualitativer und quantitativer Beziehung sind die Phänomene überaus ungleich; schneller verwittern im Ganzen Dolerite oder Anamesite mit Mandelstein-Struktur. Zuerst überdeckt sich die Aussenfläche der Gestein-Masse mit braunlicher Rinde, welche die atmosphärische Feuchtigkeit stark anzieht. Nach und nach wandelt sich die Farbe des Innern zu gelb und braun, oder es hat ein Verbleichen statt. Durch Zerklüftungen werden die Felsarten getrennt in grössere und kleinere mehr und weniger scharfkantige und frischeckige Massen und Blöcke. Das Ganze büsst allmählich sein Körniges und zugleich die Festigkeit ein; es wird erdig, zerreiblich und erlangt das Ansehen grünlicher Erde mit kleinen weissen Kaolin-Theilen. Eigene Zersezzungs-Erscheinungen zeigen diese Arten basaltischer Gebilde bei Lagernähnlichem Vorkommen. Sehr ungleich und nur stellenweise leicht sind sie dem zerstörenden Prozesse unterworfen. So gestaltet sich nach und nach eine Wellen-förmige Oberfläche mit einzeln hervorragenden rundlichen Erhabenheiten, den festern Parthieen des Gesteines. Die Gewalt der Wasser, Strömungen, mächtige Fluthen, zerstörende Ueberschwemmungen bedingen im Verlaufe der Zeit bedeutendere Aenderungen; sie führen tiefe, gewundene Schluchten herbei u. s. w.

Eigentliche Basalte leiden, bei ihrem grossen Anziehungs-Vermögen zum Wasser der Atmosphäre, ihrer Härte und Festigkeit ungeachtet **, durch äusserlichen Einfluss. In

---

* S. 125, 536, 551, 595, 706 u. a. a. O.

** Eigenschaften welche, wie bekannt, den Basalt schon in frühester

der Regel schreitet die Zersezzung von der Oberfläche nach dem Innern vor. Aussen bedecken sich solche Gesteine mit mehr und weniger dicker Rinde von gelblichgrauer oder brauner Farbe. Die Massen zerspringen, zumal unter Mitwirkung des Frostes, in unförmliche Stücke. Sie werden braunlichroth oder grau, auch unrein weiss, es erfolgen Abstürze und zulezt wandelt sich das Ganze zu grauer, erdiger Substanz um, die mancher Asche nicht unähnlich ist, oder zu Lehm- oder Thon-artigem. Besonders auffallend sind die zerstörenden Wirkungen des Wassers auf gewisse Basalte längs der Meeresküste. Thonige Lagen, aus umgewandeltem Basalte hervorgegangen, zeigen mitunter noch

---

Zeit als vorzügliches Bau-Material und selbst zu manchen Werken der Bildhauerkunst verwenden liessen. Den Römern war er unter dem Namen *Silice* oder *Selce* bekannt. Dieses erläutert namentlich die denkwürdige Inschrift von Trajan auf einem Meilenstein der *Via Appia,* welche mit Basalt gepflastert ist.

VI.
Imp. Caesar
Divi Nervae
Filius Nerva
Trajanus Aug.
Germanicus
Dacicus
Pontif. Max.
Trib. Pot. XIII
Imp. VI. Cos. V. P. P.
XVIII. Silice sua Pecunia
Stravit.

Alle Strassen Roms, alle Wege der Umgegend waren mit der berühmten Lava des Stromes vom *Capo di Bove* gepflastert. — Zwei Felsarten, sagt Humboldt, ein Mandelstein (*Tezontly*) und ein Porphyr mit glasigem Feldspath (Trachyt) verleihen den Mexikanischen Gebäuden das Ansehen von besonderer Festigkeit und mitunter auch von eigentlicher Pracht. Im malerischen Atlas des berühmten Reisenden ist, Taf. I und II, ein kostbares Ueberbleibsel von Aztekischer Bildhauerei dargestellt, die Büste einer Priesterin welche in einer Kunst-Sammlung zu Mexiko aufbewahrt wird. Die Büste ist aus Basalt gearbeitet, der sehr hart und von schöner Schwärze gefunden wird und Olivin-Körner enthält. — Durch Verarbeitung erlangt der Basalt, gleich andern Gesteinen, noch grössere Festigkeit und Dauer; die bewegliche Atmosphäre allein vermag ihn sodann wenig oder nicht anzugreifen.

deutlich die Struktur-Verhältnisse der Felsart. Je nach den Graden erlittener Aenderung ist der Thon mehr oder weniger fest und zusammenhängend. Olivin-Theile wurden zu braunrothen, zeolitische Einschlüsse zu weissen Flecken. Im Lehm trifft man nicht selten grössere und kleinere Basalt-Stücke, oft von Kugel-Form, die aussen mit lehmiger Rinde überzogen sind, während in der Mitte ein fester Kern verblieben.

Besondere Neigung zum Verwittern haben in der Regel die Wacken. Sie verbleichen, beschlagen sich auch zum Theil an der Oberfläche gelblichbraun; sie büssen ihre Festigkeit ein und werden zu Thon, oder sie zerfallen und wandeln sich allmählich zu einer zähen fett anzufühlenden Erde um.

Schlackige Basalte zersezzen sich, in Folge grösserer Lockerheit, um Vieles leichter, als die gewöhnlichen dichten. Oft sieht man ihre Aussenfläche mehr und weniger aufgelöst, mit erdiger, röthlicher oder ockergelber Rinde bekleidet. Mitten in den aufgelösten, zu Erdigem gewordenen, Massen kommen indessen nicht selten schlackige Stücke vor, die zwar gleichfalls angegriffen sind, denen jedoch das Eigenthümliche ihrer Gestalt-Verhältnisse geblieben ist; zuweilen haben sie selbst ihre schwarze Farbe behalten, zum Theil aber erscheinen sie ziegelroth oder hoch ockergelb gefärbt. Der Umstand, dass viele basaltische Ströme und aufgetriebene Strom-ähnliche Massen die Schlacken-Oberfläche, welche sie einst besassen, nur spärlich oder nicht mehr zeigen, erklärt sich durch die Länge der Dauer zerstörender Einwirkungen, denen sie ausgesezt gewesen. Auch die schlackigen Massen so mancher unzweifelhafter basaltischer Kratere sind bereits in dem Grade zersezt, dass Torf auf denselben sich erzeugt hat.

Basalt-Konglomerate und sogenannter Tuff endlich zeigen sich, wenn ihr Zusammenhalt gering ist, der Verwitterung besonders unterworfen. Viele Massen der Art tragen die Keime der Zerstörung in sich, sie hieng gleich-

sam schon mit ihrer Bildung zusammen. Die Feuchtigkeiten dringen leicht ein und im Winter besonders wird die schwache Kohäsion durch das Eis schneller überwunden, es ruft Zertrümmerungen hervor u. s. w.

Was grössere und kleinere Krystalle der verschiedensten Natur betrifft, Blättchen oder Körner dieser und jener Mineral-Substanzen von basaltischen Gebilden umschlossen, so zeigen sie, den Gestein-Massen verglichen, in Hinsicht der Verwitterungs-Phänomene, oft eine auffallende Unabhängigkeit. Während der solche „Einschlüsse" oder „Beimengungen" enthaltende Teig nach und nach aufgelöst, oft ganz zerstört worden, blieben jene Körper vollkommen unversehrt; oder es hat die Felsmasse nicht oder nur in geringen Graden gelitten, aber die Augite z. B. wurden, indem ihnen selbst mitunter ihre regelrechte Form verblieben, zu Grünerde oder zu Thonigem umgewandelt; die leicht verwitterbaren Olivine sieht man zur mürben, erdigen, gelblichen und braunen Masse verändert u. s. w.; von Hornblende- und Augit-Krystallen im nämlichen Basalte eingeschlossen, büssten nur die erstern jeden Glanz ein, sie wurden erdig und färbten sich braunroth, die Augite findet man hingegen verhältnissmässig wenig angegriffen u. s. w.

Eigenthümliche Zersezzungs-Phänomen zeichnen die basaltischen Gebilde von *Java* aus, jene welche in der Nähe des Mexikanischen Feuerberges *Jorullo* vorkommen u. s. w. Basalte, Dolerite und Anamesite werden durch die zernagenden Wirkungen aufsteigender Dämpfe angegriffen, welche vorzugweise Schwefel- und Hydrochlor-Säure enthalten. Mit der fortschreitenden Zeit sieht man die Umwandelungen immer auffallender; die Massen erscheinen lockerer und mürber, ihr bestandenes Grundwesen ist gänzlich vernichtet, endlich zerfallen sie in sich selbst. Wir haben uns, was diese Thatsachen betrifft, auf die belehrenden Mittheilungen Reinwardts zu beziehen und auf die Handstücke, durch welche unsere Sammlungen von dem wer-

then Freunde bereichert wurden. Manches hierher Gehörende hat VAN DER BOON MESCH zusammengestellt *, auch LESCHENAULT **, RAFFLES *** und HORSFIELD † sind zu vergleichen.

Basalte und Dolerite, zum Theil verschlackt, aus dem Krater des *Papandayang* und von der Eruption des Jahres 1772 herrührend, erscheinen durch Säuren gebleicht, weiss, erdig, weich, thonig, mit schwefeligen Theilen durchdrungen, auch entwickeln dieselben häufig beim Anhauchen einen Schwefel-Geruch. Andere sieht man oberflächlich mit Strahlkies-Krystallen bedeckt u. s. w. Aehnliche Phänomene lassen die vulkanischen Erzeugnisse des *Talaga-bodas* und des *Patouha* (nicht *Baduwa*) wahrnehmen. Von beiden Krateren des zulezt genannten, gegenwärtig nicht mehr thätigen Feuerberges — REINWARDT bestieg denselben im Jahre 1818 — ist einer auf seinem Boden mit kochendem Schwefel-Wasser erfüllt. Schwefel-Adern durchziehen das von den Dämpfen umgewandelte Gestein, welches in zackigen weissen Felsen den See zunächst umgibt. Höher aufwärts findet man Mauernähnliche Hervorragungen von Basalt, der, je nachdem die Dämpfe kürzere oder längere Zeit eingewirkt, mannichfaltige bunte Farben zeigt, roth, gelb, grau, weiss. Vieles ist bis zur Undeutlichkeit entstellt. Im Innern dunkelbraune und graue Massen erscheinen äusserlich mit weisser erdiger Rinde überzogen; andere haben einen blauen, mit kleinen schwarzen Punkten bezeichneten Kern; während die Oberfläche von glänzendem Schwefel gebildet wird; noch andere ähneln gewissen gebrannten Kalken u. s. w. Besonders reich an Schwefel ist der *Talaga-bodas*. Seine Dolerite und Anamesite sind von Dämpfen durchdrungen, aufgelöst und selt-

* *Disput. geol. de incendiis montium igni ardentium insulae Javae etc. Lugd. Bat.* 1826.

** *Ann. du Mus. Vol. XVIII, p.* 425 *etc.*

*** *History of Java.*

† *Batav. Soc. Vol. VII.*

sam zerrissen, oberflächlich haben sie ein zernagtes Aussehen, während dieselben im Innern noch die gewohnte Beschaffenheit besizzen. In der Nähe der Mündungen, denen jene Luftarten entströmen, wurden die Felsarten am auffallendsten verändert zersezt, zerbröckelt u. s. w.

Beim *Jorullo* zeigen sich die basaltischen Massen, da wo sie von gesäuerten warmen Dämpfen durchzogen werden, ebenfalls in hohem Grade aufgelöst. Sie sind stellenweise zu schwarzem eisenschüssigem Thon mit grossen gelben Flecken umgewandelt.

Mit dem umgebenden Gebirgs-Gestein verglichen, zeigt sich die Masse basaltischer Gang-Gebilde in der Regel weniger zerstörbar; daher die Mauer-artigen Vorsprünge, die den Trümmern von Burgen-ähnlichen Emporragungen auf der Gebirgs-Oberfläche, wie an steilen Gehängen sich darstellend; daher die Basalt-Gänge welche, frei stehenden Kämmen gleich, von Hangendem und Liegendem entblösst erscheinen. — Das Schottische Eiland *Isla* hat Beispiele von Mauern der Art, gross und weit erstreckt, aufzuweisen, so namentlich zwischen *Balachar* und *Macarthur's head* und zwischen *Ardtala* und *Ardmore*. In *Irland* ist, wie Berger erzählt, die Höhe zu welcher solche *dykes* über die von ihnen durchbrochenen Schichten emporsteigen, mitunter sehr beträchtlich. So erhebt sich namentlich der *dyke* auf der nordwestlichen Seite von *Arragh*, einer senkrechten Scheidewand gleich, über 40 Fuss. Der *dyke* von *Portna-brock* unfern *Giant's Causeway* tritt, ganz isolirt, auf eine Weite von 372 Fuss, in die See vor; jener an der *Beadnel*-Bucht im nördlichsten Theile der Grafschaft *Cumberland*, zwischen Kalkstein-Schichten senkrecht aufsteigend, ragt einige Fuss über die Oberfläche der zerstörten Fels-Lagen hervor; seine Fortsezzung ist landeinwärts mehrere Meilen weit nachzuweisen, und bei niederem Wasserstande sieht man denselben vom Gestade in gerader Richtung, mit einer Mächtigkeit von 27 Fuss, ungefähr 600 Fuss einem Damme gleich em-

porstehen. (H. G. BENNET.) Unfern *Aubenas* im *Vivarais* ragt ein sehr mächtiger basaltischer Gang auf dem Gipfel eines Muschelkalk-Berges, dessen Schichten er durchbrochen hat, um mehr als 30 Fuss über die Oberfläche hervor. Bei *Laguna* auf *Teneriffa*, und bis in die Nähe von *Taganana*, treten die, in Lagen lockerer Schlacken und unzusammenhängender Massen aufsezzenden, nur einige Fuss starken Basalt-Gänge über das Gestein der Lagen weit hervor, gleich grossen Wänden von oben bis in die Tiefe, korrespondirend zu beiden Seiten der Spalten (*Barancos*) und parallel hinter einander. Zwischen den *Barancos* von *Bufadero* und von *S. Andrea* unfern *St. Cruz* steigen basaltische Gänge, deren einer 20 Lachter Mächtigkeit hat, durch Lagen von Bimssteinen und Lapilli, so wie durch Mandelstein-Gebilde aufdringend, gleich Mauern über das Gestein empor, oder sie ziehen sich freistehend herunter und bilden im Meere weit vorspringende Spizzen. Ueber die *Cumbre*, dem erhabensten Gebirgssaum auf *Gran Canaria*, stehen basaltische Gänge wie Mauern aus dem festen Trachyt-Gesteine hervor das sie durchsezzen u. s. w. *. — Auf der *Schwäbischen Alp* endlich fanden wir, am steilen Süd-Gehänge des *Jusiberges* unfern *Dettingen*, eine hierher gehörige denkwürdige Thatsache. Der Berg ist aus dichtem Jurakalk zusammengesezt, dem in jenem Gebirge so verbreiteten Gesteine, über dessen Beschaffenheit, zumal in der Nähe basaltischer Gebilde, wir später einiges Weitere zu bemerken veranlasst werden dürften. Kalk-Schichten und Bänke, sonst so regelvoll, haben beträchtliche Störungen erlitten durch basaltische Massen von denen sie durchbrochen worden. Ein *dyke*, aus Basalt, mit vielen eingeschlossenen Olivin-Theilen, zieht sich, 6 bis 8 Fuss breit und einer gewaltigen Mauer ähnlich hervorragend, in Halbkreis-förmiger Richtung von der Bergeshöhe bis beinahe zum Fusse herab. Die

* L. v. BUCH, Beschreib. d. Kan. Inseln. S. 248, 254, 267 u. a. a. O.

schwarze Farbe des Gesteines lässt dasselbe schon aus der Ferne vom weissen Jurakalk wohl unterscheiden. Zu beiden Seiten, einem ungeheuer mächtigen Sahlbande gleich, steht, das basaltische Gang-Gebilde zwischen sich einschliessend, Basalt-Brekzie an, ein Reibungs-Konglomerat, das, durch atmosphärische Einwirkungen bis zu nicht beträchtlicher Tiefe sehr aufgelöst ist und den Abhang des Berges mit losem Schutte bedeckt, so dass die Begrenzung von Basalt und Konglomerat, wie von Konglomerat und Jurakalk, dadurch dem Auge gänzlich entzogen wird. Die basaltische Gang-Masse ist in sehr regellose Säulen-artige Stücke von beträchtlichem Durchmesser abgesondert und diese stehen senkrecht auf Hangendem und Liegendem *.

Ebenso ragen die basaltischen Gänge am *Monte di Somma*, während das umschliessende Neben-Gestein weniger oder mehr zerstört ist, bald nur einige Zolle, bald einen Fuss und darüber hervor und tragen, bei ihrem senkrechten Fallen, ganz das Aussehen künstlicher Mauerwerke.

Manche basaltische *dykes*, wie z. B. der am Ufer des Sees von *Shewingshields* in *Durham*, wurden von den Römern in den Bereich ihrer Befestigungen gezogen; sie benuzten dieselben gleich natürlichen Wällen, an welche sie ihre Mauern anlehnten. In der genannten Gegend sieht man solche Mauern die stellenweise noch eine Höhe von 4 Fuss haben. (N. J. Winch.) — Andere basaltische Gänge, wie u. a. die im Granit von *Rowna* in *Nord-Carolina* eingeschlossenen, wurden bis vor wenigen Jahren für Arbeiten von einem mächtigen vorzeitigen Volke herrührend gehalten; J. Beckwith und Olmsted klärten die wahrhafte Beschaffenheit auf **, auch Beauvois schrieb darüber ***.

---

* Taf. XII. Fig. 5.

** Silliman, *Americ. Journ. of Sc.; Vol. V, p. 1 etc.* und *Vol. XIV, p. 241 etc.* — Beckwith bezieht sich mehrmals auf die Betrachtungen von Hall und Z. Lewis im *Medical Repository of New York; Vol. IV, p. 227 etc.* enthalten. Vor ungefähr 36 Jahren entdeckte

Seltner ist der Fall, dass Basalte in Basalten Gang-artig auftretend verschiedene Zersezzungs-Grade zeigen, so dass

---

man die erste jener Mauern. Wiederholte gewaltige Regengüsse hatten eine tiefe Schlucht im Gehänge eines Berges von nicht beträchtlicher Höhe, am südlichen Arme des *Yadkin*-Flusses unfern *Salisbury* ausgespühlt. Hall beschrieb die „Mauern", deren Material von ihm übrigens mit dem verglichen wurde, was die Irländer *black whin* nennen, als bestehend aus kleinen Steinen gebunden durch weisses Zäment, wie Kalk von sehr feinem Korne. Lewis schilderte das Bindemittel der Mauern als eine Art Eisenrost, stellenweise aber sollte dasselbe nach ihm dem Glaserkitt zunächst stehen u. s. w. So abentheuerlich die Meinung war, jene *dykes* seyen durch Menschenhände aufgeführt worden, so erschöpfte man sich dennoch in Muthmassungen über die Absicht, welche man beim Bau derselben gehabt haben könne. Woodhouse, ein Chemiker, der eine Zerlegung des Materials der sogenannten Mauern geliefert und die Uebereinstimmung mit dem Bestande des Basaltes erkannt hatte, war der erste, welcher von vulkanischen Erzeugnissen redete (*Med. Repos. Vol. II, p.* 259 *etc.*) Genauere Angaben erhielten wir durch Beckwith, obwohl derselbe sich von seinem neptunischen Glauben nicht lossagen konnte. — Die Gänge streichen, nach ihm, aus N.O. nach S.W. und sind zu beiden Seiten durch weichen Granit eingefasst. Ihre Masse findet man weniger und mehr aufgelöst, mitunter in solchem Grade, dass ein blosser Fingerdruck jeden Zusammenhang aufhebt. Bei *Robleys*, 4 Meilen nordwärts von *Salisbury* und etwa 5 Meilen von der oben erwähnten Stelle, ferner in der Nähe von *Second Creek* unfern *Gillehaus*, 8 Meilen von *Salisbury*, kommen, unter ähnlichen Verhältnissen, d. h. gleichfalls von Granit umschlossen, noch andere Basalt-Gänge vor, welche dasselbe Streichen einhalten u. s. w. — Was in Betreff basaltischer Gang-Gebilde gesagt worden, dass man sie für Werke von Menschenhänden angesprochen, dasselbe lässt sich in Absicht anderer grossartigen Basalt-Erscheinungen bemerken; Riesen, Elfen, Dämonen galten als Urheber derselben. Daher die Benennungen, welche manche Phänomene der Art tragen und die ohne Zweifel auf den leicht verzeihlichen Aberglauben früherer Zeiten zu beziehen sind. Auch beim *Riesen-Damm* (*Giants-Causeway*) in *Irland* war diess der Fall; die ältesten Sagen eines durch lebhafte Einbildungs-Kraft geleiteten Volkes liessen das wundersame Gebäude unter den Händen von Fin ma Cool, dem berühmten Helden des alten Irlands errichten. Noch im Jahre 1694 musste T. Molyneux zu Gunsten seiner natürlichen Entstehung schreiben. (*Phil. Transact.; Vol. XVIII, p.* 175 *etc.*)

*** *Mém. de l'Acad. R. des Sc. de l'Instit. de France. T. III, p.* 109 *etc.*

jene, nachdem leztere mehr oder weniger aufgelöst und weggeführt worden, gleich Mauern senkrecht über den unzerstörten Rest basaltischer Gebilde hervorragen. So werden u. a. auf *Bourbon* basaltische Ablagerungen von Basalt-Gängen durchsezt; die Masse der leztern ist dichter, mehr unzerstörbar, sie bildet kühne Vorsprünge.

In Landstrichen, wo dem Einflusse der Atmosphärilien sehr unterworfene Felsarten herrschen, die nur stellenweise von einer Decke basaltischer Gebilde geschüzt sind, werden jene, ohne Unterlass thätigen, Ursachen im Verlauf langer Jahrhunderte endlich eine Abtheilung in einzelne Berge und Hügel bewirken, deren jeder einen Kegel, oder ein Plateau von Basalt trägt, durch Schwärze und schärfer hervortretende Felsmassen schon aus der Ferne unterscheidbar. Die Differenzen der Höhen, auf denen man normale Gesteine mit basaltischen Gebilden bedeckt sieht, müssen in gar manchen Fällen durch allmähliches Niedrigerwerden der Oberfläche jener Felsarten bedingt erscheinen; je früher die schüzzende Basalt-Bedeckung über denselben ausgebreitet wurde, um desto weniger litten sie durch äusserliche Einwirkungen und umgekehrt.

Eines der grossartigsten Beispiele vom Widerstande den basaltische Gebilde der zerstörenden Gewalt von Atmosphäre u. s. w. entgegen zu stellen wissen und von der schüzzenden Kraft welche sie hinsichtlich der unterhalb ihnen ihre Stelle einnehmenden Fels-Schichten ausgeübt, liefert *Irland*. Wir besizzen eine überaus interessante und belehrende Schilderung dieser Verhältnisse von Berger, mitgetheilt durch Conybeare und mit Zusäzzen von ihm und von Buckland begleitet *. Die Beziehungen der *Irländischen* Basalte — die offenbar unterhalb der Kreide hervorgedrungen sind und über dieselbe sich ergossen haben, vielleicht zu einer Zeit wo noch eine allgemeine Bedeckung durch

---

* *Transact. of the geol. Soc. Vol. III, p.* 121 *etc.*

Meeres-Wasser statt fand — werden in mehrfacher Hinsicht für den Verfolg unserer Betrachtungen wichtig, darum dürfte ein gedrängter Auszug hier an der rechten Stelle seyn. Die Trapp-Gebilde *Irlands* — Basalte, Dolerite, Wacken u. s. w., jene zum Theil Säulen-artig abgesondert und durch die gewöhnlichen Einschlüsse, Olivin, Augit, Krystalle glasigen Feldspathes *, zeolithische Substanzen u. s. w. bezeichnet — eine gewaltige Ueberdeckung sekundärer Schichten ausmachend, weit gedehnte Flächen, über welchen die Basalte einem Meere gleich verbreitet erscheinen, erreichen gegen N. ihre grösste Mächtigkeit, wenigstens 545 Fuss; ihre oberflächliche Erstreckung dürfte bei 800 Quadrat-Meilen betragen **. Die basaltischen Gipfel von *Benyavenagh*, von 900 Fuss Seehöhe, und am *Knock-lead* das Meeres-Niveau um 980 F. übersteigend, machen im W. und O. die erhabensten Stellen aus; nach S. erhebt sich der *Cragnashoack* bis zu 1864 Fuss, im N. der *Kock-lead* zu 1820 F. Meeres-Höhe. In den Schichten unterhalb dieser grossartigen Basalt-Ablagerung erkennt man mehrere der wichtigern Glieder jener Formationen wieder, die, das Kohlen-Gebiet überdeckend, in den südlichen und östlichen Grafschaften Englands einen so ausgedehnten Raum erfüllen:

1) Kreide, 200 bis höchstens 300 Fuss mächtig und bei *Slieve Gallion* die grösste Erhabenheit über dem Meere, 1460 F., erreichend; mitunter tritt das Gestein, wie z. B. bei *Kenbaan head*, weit in die See hinaus und bildet kleine Vorgebirge. Das Gestein ist genau von derselben Beschaffenheit, wie die Kreide *Englands*, namentlich wie die tiefern Lagen auf den Inseln *Wight* und *Pur-*

* Es verdient bemerkt zu werden, dass die verglasten Feldspath-Krystalle ausschliesslich den Basalten eigen seyn sollen, welche sogenannte primitive Gebirge Gang-artig durchbrechen, so u. a. im Thale von *Alt-a-dara*. (*Loc. cit. pag.* 229.)

** Fig. 2 und 3 auf Taf. XII.

beck, und ausgezeichnet von den, eine höhere Stelle einnehmenden, Kreide-Schichten durch grössere Härte *.

2) Grüner Sandstein, höchst wechselnd in der Mächtigkeit; die genaueren Angaben fehlen.

3) Liaskalk, wie überall charakterisirt durch gewisse Gryphiten, Ammoniten u. s. w. und in geringmächtigen Lagen wechselnd mit Schichten von Lias-Schiefer **.

4) Bunte Mergel und bunter Sandstein, Gyps-Ablagerungen umschliessend, reich an Salzquellen u. s. w.

Lias und grüner Sandstein fehlen stellenweise ganz und sodann liegt die Kreide auf dem bunten Sandstein. Mitunter wird auch die Kreide vermisst — wie um *Carintogar* und *Cragnashoack* — so dass der Basalt unmittelbar den bunten Sandstein bedeckt. Solche Unterbrechungen des Kreide-Gebildes pflegen in der Regel mit auffallenden Störungen seines Schichten-Systemes verbunden zu seyn.

Diese vier Formationen machen, mit den basaltischen Gebilden, ein Berg-System von wenigstens 800 bis 1000 F. Mächtigkeit aus, das, zumal in N.O. und S.W. unmittelbar auf dem Kohlen-Gebiet ruhen dürfte, und nie erstrecken sich jene Formationen geschichteter Felsarten weit über den Umfang des basaltischen Bereiches. — Schon HAMILTON hatte von den denkwürdigen Ereignissen, welche an der Küste *Irlands* statt gefunden, sehr wahre Ansichten. Er sagt: das nämliche Gestade von *Antrim* scheint ursprünglich nur eine dichte Kalkstein-Masse (*compact body of limestone,*

* Daher die Kreide *Irlands* bis jezt häufig mit dem Namen *white limestone* belegt worden. — Die fossilen Körper der *Irländischen* und der *Englischen* Kreide sind durchaus die nämlichen; die Feuersteine treten unter denselben Verhältnissen auf, d. h. nur in den obern Lagen und ihre seltsam gestalteten Massen, oft über 2½ Fuss von einander entfernt, zeigen sich horizontal, den Schichten der Kreide parallel.

** Die Lias-Bildung zeigt sich vorzüglich entwickelt längs der Küste zwischen *Gerron point* und *Lough Larne*, ostwärts *Antrim*, noch mehr aber am *Cape of Glenarm*, wo ihre Stärke über 100 Fuss beträgt.

so nennt er die Kreide) gewesen zu seyn, die über den gegenwärtigen Meeres-Spiegel sich beträchtlich erhob. In einer spätern Periode ergossen sich, im Zustande von Weichheit, ausgedehnte Ablagerungen verglasbarer Gesteine (*vitrifiable rocks*) über jene weit erstreckte Kalkmasse. Leztere wurde dadurch sehr zerstört und unterbrochen, denn stellenweise sieht man sie, im Verhältniss zu ihrem vormaligen Niveau tief hinabgedrängt, so dass sie bis unter den Meeres-Spiegel gesenkt worden *. — Vergleichen wir mit diesen Ansichten HAMILTON's das Zeugniss eines trefflichen Geognosten neuerer Zeit. Nach CONYBEARE ** findet man bei *Kenbaan head* u. a. a. O. basaltische Gebilde unter und über mächtigen Kreide-Massen, und die Schichten der leztern zeigen durch Biegungen und Zerreissungen, welche sie erlitten, augenfällig bald das Wirken eines heftigen Drukkes, bald die gewaltsame Weise mit der Basalte zwischen Kreide-Bänke eindrangen.

Ein Theil der Kreide *Irlands*, ihre obersten Schichten, wurde zerstört, ehe die schüzzende basaltische Decke über derselben abgelagert war; denn längs der Auflagerungs-Fläche — so u. a. um *Larne*, *Belfast*, bei *Macgilligan* u. s. w. — sieht man verworrene Haufwerke von Trapp-Massen, zum Theil erdig, ockerig, Bolus-artig, und von röthlich gefärbten Feuersteinen. Diese Trümmer-Bildungen, Basalte und Kreide scheidend — haben mitunter 13 Fuss Mächtigkeit. (BERGER.) Bei *Kenbaan head* erscheint, unter ähnlichen Verhältnissen, eine Brekzie aus Kreide-Trümmern verschiedener Grösse untermengt mit Feuerstein-Brocken und Basalt-Fragmenten. Die Oberfläche der Kreide-Bruchstücke, im Innern die gewohnte Beschaffenheit zeigend, hat auffallende Aenderungen erlitten; mitunter ist sie selbst Speckstein-artig geworden. (CONYBEARE.) — — Ohne Zweifel sind die Trümmer-Gebilde Reibungs-Konglomerate.

---

* *Lettres concerning the northern coast of the country of Antrim. pag.* 5.

** *Transact. of the geol. Soc. Vol. III, pag.* 208.

Mit dieser gewaltigen Basalt-Decke der Kreide *Irlands*, mit den ihrem Auftreten verbundenen Erscheinungen, lassen sich viele ähnliche Thatsachen vergleichen.

Das Becken von *Le Puy* im *Velay* bietet den Beweis, dass Süsswasser-Kalke, weiche thonige Mergel, unter einer schüzzenden Decke basaltischer Kuppen und Plateaus, den zerstörenden Einwirkungen der Atmosphäre zu widerstehen vermögen, wie Granite und andere Felsarten von fester Beschaffenheit. Das basaltische Gebilde dieser Umgegend nimmt, nach Bertrand de Doue, einen Raum von ungefähr 65 Quadrat-Stunden ein; d. h. etwas mehr als drei Viertheile der Oberfläche des Landes. Allein das Ganze ist kein ungetrennt Zusammenhängendes; denn ausser den Streifen, am Rande des Beckens zerstreut, stellt seine Gesammt-Masse nur ein Haufwerk von Plateaus und kleinen Bergen dar, getrennt durch ältere Formationen, welche an den Gipfeln der Berge, häufiger im Grunde der Thäler und an den Ufern der Flüsse zu Tag ausgehen.

Viele Braunkohlen-Gebilde, die mit Trapp-Ablagerungen überdeckt erscheinen, mit Konglomeraten und Tuffen begleitet von dichten, porösen und schlackigen Basalten, wurden dadurch, gleich der Kreide *Irlands*, gegen die zerstörenden Einwirkungen der Atmosphärilien, so wie gegen Fluthen und Strömungen geschüzt. Diess ist der Fall bei manchen Braunkohlen-Ablagerungen der *Wetterau*, des *Westerwaldes*, des *Habichtswaldes*, und namentlich auch bei den, durch den früheren polemischen Verkehr über das Entstehen der Basalte so bekannt gewordenen, *Meisner* in Hessen. Auf Schichten von buntem Sandsteine und von Muschelkalk, die fünf Sechstheile der äusserlichen Bergmasse vom Fusse an gerechnet ausmachen, ruht hier eine Ablagegerung brennlicher Substanzen, Braunkohlen und bituminöses Holz von plastischem Thone begleitet, hin und wieder nur 12 bis 18 Fuss stark, stellenweise aber auch eine Mächtigkeit von 80 Fuss und darüber erlangend. Das Braunkoh-

len-Gebilde wird von einem ungeheuern Dolerit- und Basalt-Plateau bedeckt, das, den Gipfel des *Meisners* ausmachend, eine fast ebene Oberfläche zeigt.

Aehnliche Verhältnisse findet man an mehreren Stellen im *Vicentinischen*, wo u. a. am *Pugnello di Arzignano* das Sohlen- und das Dach-Gestein brennbarer Substanzen aus vulkanischen Erzeugnissen besteht. Auf Basalten und Trapptuffen, die der Kreide-Formation folgen, nehmen Nummuliten-Kalke ihre Stelle ein; diese werden bedeckt von blaulichem Thon, von Kohlen, von einem schwärzlichgrauen schieferigen Thon, reich an Abdrücken von Früchten, seltner auch Squalus-Zähne umschliessend, und den Gipfel des Berges, das Ganze überdeckend, sezzen Basalte und Trapptuffe zusammen *.

Auf *Island*, wo der *Surturbrand* zu den wenigen Gebilden nicht vulkanischer Abkunft gehört, sieht man die brennliche Substanz mit mächtigen Ablagerungen basaltischer Gesteine überdeckt. Am *Hagafiall* kommt der *Surturbrand* wechselnd mit Thon und mit Sandstein von höchst geringer Festigkeit vor. Die Schichten haben 1½ bis 3 F. Stärke und die untersten tragen unzweifelhafte Spuren vegetabilischen Ursprungs, während die obern mehr gemengt erscheinen mit erdigem und eisenschüssigem Material. In der Mitte sieht man eine 4 Zoll starke Lage aus dicht zusammen gepressten Baum-Blättern bestehend, durch wenigen Thon geschieden. Auf dem Ganzen liegen, den Gipfel des Berges ausmachend, Basalte, Tuffe und Laven im Wechsel mit einander. (Henderson.)

Minder häufig ist das ältere, das eigentliche Steinkohlen-Gebilde von basaltischen Formationen überlagert. Nach Th. Thomson hat ein solches Verhältniss in der Gegend um *Birmingham* statt **. Bergkalk, Sandstein, Kohlen und Basalt herrschen in diesem Landstrich, der bei einer Seehöhe von 500 Fuss vielleicht der erhabenste Theil des weit erstreckten Flachlandes ist, welches einen so gros-

* Maraschini *sulle formazioni delle rocce del Vicentino. Pag.* 204.

** *Ann. of Phil. Vol. VIII, pag.* 161.

sen Raum in *Süd-England* einnimmt. Das einzige, bis jezt als Unterlage der Kohlen beobachtete Gestein ist Kalk, reich an Petrefakten; das Fallen der Schichten findet man sehr ungleich. Kohlen, Kohlenschiefer und Kohlen-Sandstein wechseln in 65 Lagen mit einander, die zusammen eine Mächtigkeit von 313 Yards haben. Rücken oder Wechsel (*faults*) gehören zu den gewöhnlichen Erscheinungen und sind mit Aufrichtungen und Senkungen der Schichten verbunden u. s. w. Nach Winch * dürften ähnliche Verhältnisse auch am *Pouck Hill*, nordwest-wärts *Walsall* unfern *Bentley Hall* in *Staffordshire* statt haben.

Alle diese Beweise von bleibender Dauer, vom Widerstande welchen Basalte der von aussen wirkenden Natur, die Zerstörung in ihr eigenes Werk bringt, zu leisten vermögen, und vom Schuzze, den sie unter ihnen gelagerten mehr und minder leicht vergänglichen Fels-Massen gewähren, stimmen sehr wenig mit der früher verbreiteten Meinung: das isolirte Erscheinen jener Gebilde sey Folge der Zerstückungen und Zerreissungen, welche der grösste Theil derselben erlitten. Die zu Vergleichungen gewählten Beispiele, um die leichte Zerstörbarkeit der Basalte darzuthun, Sand- und Kalkstein u. s. w., gewähren ein nicht genügendes Anhalten; denn Gesteine dieser Art sind, nach der Gesammtheit von Masse- und Struktur-Verhältnissen, durchaus unvergleichbar mit Basalten. Man müsste, mit den Gegnern der vulkanischen Theorie, ein nochmaliges Empordringen der Wasser bis zu gewaltiger Höhe und ein längeres Verweilen derselben auf solchem erhabenen Niveau annehmen, wollte man den hin und wieder ausgesprochenen Vermuthungen Gehör geben: dass von gar vielen mächtigen basaltischen Massen die Gipfel der Berge ausmachend, nach wenigen Jahrhunderten nicht eine Spur zu finden seyn werde.

Unter zahllosen redenden Beweisen, welche wir gegen

---

* Thomsons, *Ann. of Phil. Vol. XII, p.* 167.

diese Behauptung aufzustellen vermöchten, wollen wir nur einer, vielleicht weniger allgemein beachteten Thatsache gedenken. Die kleine Insel *Holy Island*, das ehemalige *Lindisfarne*, an der Küste von *Northumberland*, ist, am südlichen Gestade, durch einen, ungefähr 120 Fuss in der Breite messenden Zug basaltischer Felsen begrenzt, welche, regellos Säulen-artig abgesondert, stellenweise bis zu einer Höhe von mehr als 100 Fuss sich erheben, während sie hin und wieder auch nur 45 Fuss ansteigen und endlich ganz unter die Wasserfläche sich senken. Das Eiland trägt, zumal in seiner südlichen Hälfte, in mächtigen Diluvial-Ablagerungen — Blöcke und Rollstücke von Granit, Syenit, Porphyr, Grauwacke, Bergkalk, Sandstein, Basalt u. s. w. enthaltend — die Merkmale gewaltsamer Katastrophen früherer Zeit. Eine Beschreibung der Insel, durch einen Geistlichen, Bede, im VIII. Jahrhundert verfasst, schildert ihre Verhältnisse mit grosser Genauigkeit, und diese sind, wie ein Beobachter aus unsern Tagen, N. J. Winch *, berichtet, äusserst unbedeutende Aenderungen abgerechnet, noch ganz dieselben; Beweise genug, dass das Meer, während der langen Dauer vieler Jahrhunderte, in seinen zerstörenden Wirkungen auf die basaltischen Gebilde ohne merkbaren Einfluss gewesen.

In andern Fällen, wo die auf Gang-artigen Räumen vorkommenden Basalte — durch gewisse Eigenthümlichkeiten in Bestand- oder Struktur-Verhältnissen, gleichsam von ihrem Entstehen an die Keime schnellerer Auflösung tragend — der Zertrümmerung und Zersezzung leichter unterliegen, als die sie einschliessenden Fels-Massen, werden durch Zerstörung der erstern leere Spalten oder Höhlungen erzeugt. Je nach dem Verschiedenartigen der Gestalt-Verhältnisse basaltischer Gang-Massen, die entfernt worden, haben die hinterbliebenen Weitungen mehr oder weniger die Form lang erstreckter Kanäle u. s. w.

---

* Thomson, *Ann. of Phil.; new ser.; Vol. IV, pag.* 426 *etc.*

In sehr grossartigem Massstabe findet man solche Erscheinungen u. a. am südlichen Eingange der *Brodick*-Bucht auf *Arran* und an mehreren Stellen des Gestades dieser Insel, so wie bei *Strathaird* auf *Skye*.

Jener Ort, den Playfair zuerst beobachtete *, hat Ufer aus grobkörnigem Trümmer-Gestein zusammengesezt. Die Brekzien-Wände zu beiden Seiten des zerstörten basaltischen Gebildes messen 60 Fuss Höhe und der sie trennende Zwischenraum, in seiner Mächtigkeit der vormaligen Gang-Ausfüllung entsprechend, hat eine Weite von 6 bis 7 Fuss. Die innern Wandungen sind ausgezeichnet durch auffallende Ebene und Glätte.

Bei *Strathaird* werden die Spalten mitunter bis zu beträchtlicher Tiefe ausgehöhlt getroffen. Nach Macculloch **, der das Phänomen ausführlich schildert, hat die *Spar cave* eine Tiefe von nicht weniger als 250 Fuss. Das Gestein, welches die zahllosen Basalt-Gänge umschliesst, deren interessante Beziehungen uns veranlassen werden noch mehrmals darauf zurückzukommen, ist Sandstein.

Aus dem bisher Vorgetragenen lässt sich nunmehr beurtheilen, wie es nicht unwahrscheinlich ist, dass aufmerksames Erforschen der Zerstörungs-Grade, welche basaltische Gebilde erlitten uns im Verfolg noch manche Aufklärung über Zeit und Dauer vulkanischer Katastrophen verschaffen werde. Allein Untersuchungen der Art sind mit eigenthümlichen Schwierigkeiten verbunden, um so mehr, da das längere oder kürzere Anhalten gegenwärtig wirksamer Ursachen, die Zerstörungen einzelner Theile solcher Formationen bedingend, für Behauptungen, wie die befragten, kein sehr sicheres Anhalten gewähren dürfte. Fehlten nicht, wie wir

---

* *Illustr. of the Hutton. theory. Pag.* 301.

** *Western isl.; Vol. I, pag.* 396.

im nächstfolgenden Abschnitte sehen werden, in den meisten basaltischen Landstrichen alle geschichtlichen Nachrichten, vermissten wir nicht selbst jede Tradition über die Zeit des Entstehens dieser Felsmassen so könnte man allerdings durch die Frische vieler basaltischen Gebilde zum Glauben verleitet werden, sie seyen kaum abgekühlt. Wie Mackenzie berichtet, findet man auf *Island* Ströme basaltischer Laven, die Jahrtausende früher geflossen seyn sollen, als die Insel bewohnt gewesen, noch nicht im mindesten angegriffen *. Alles ist noch rauhe Verwüstung; nicht der geringste Anbau hat bis jezt statt gefunden, und kaum dürfte die Oberfläche solcher Massen je Kultur-fähig seyn.

Bei gewisser allgemeiner Einerleiheit der Merkmale gleichnamiger basaltischer Gesteine zeigt sich — wir haben diess gesehen — nicht selten ein Verschiedenartiges in den Zersezzungs-Graden, welche sie erlitten. Differenzen der Art dürften indessen keineswegs auf bedeutende Abstände in den Bildungs-Epochen hinweisen; denn alle Basalte, Dolerite u. s. w. sind ja nicht gleich geneigt zur Verwitterung, und die Macht der Zeit, solche Wirkung hervorbringend, muss sich nothwendig verschieden äussern nach dem nicht vollkommen Gleichen ihrer Zusammensezzung, nach dem grössern oder geringern Gehalt an einzelnen Mengestoffen u. s. w. Wo beträchtlich vorgeschrittene Zersezzung statt findet und zugleich die Gesammtheit übriger Erscheinungen, namentlich Lage, Beschaffenheit der basaltischen Massen zunächst umgebender Gebirgs - Gesteine u. s. w. Aufklärung verschafft, nur da dürfte der Zersezzungs-Zustand weniger zweifelhaft auf die Alters-Verhältnisse zu beziehen seyn.

---

* *Travels in the Island of Iceland. 2d edit. Edinb.* 1812; *p.* 379.

Geschichte und Sagen über das Alter der Basalte Zeugniss gebend.

In den Schriften alten und neuen Bundes sind zwar Bilder und Gleichnisse nicht selten, die man deuten könnte auf vulkanische Begebenheiten; allein die meisten scheinen entlehnt von Gewittern und den mit diesen verbundenen Erscheinungen. Keine Stelle, das lässt sich mit ziemlicher Gewissheit behaupten, ist vorhanden, welche entschiedenen Aufschluss zu geben vermöchte über irgend einen der bekannten Feuerberge. Solche Nachrichten wurden uns in den Werken von Weltweisen, Geschichtforschern und Dichtern aus früher Zeit. Das darin Niedergelegte bezieht sich aber ohne Ausnahme auf jene Feuerberge, die noch jezt thätig sind, auf die neuern; denn die Zeit des Entstehens basaltischer Gebilde tritt meist in undurchdringliche Nacht zurück. Der Mensch, dessen Geschlecht gegenwärtig das über alle Erdtheile am allgemeinsten verbreitete, ist später als die grossen Aenderungen, welche unser Planet, oder vielmehr sein Aeusseres erfuhren; er kann nicht als Zeuge derselben auftreten und alle Bemühungen, die Zeit jener Katastrophen mit Bestimmtheit auszumitteln, müssen darum mehr oder weniger fruchtlos bleiben. — Vielleicht sind manche Ergüsse basaltischer Laven, die uns, ihren gegenwärtigen Beziehungen nach, als gleichalt gelten, um mehrere Jahrhunderte von einander verschieden; allein was ist eine Zwischenfrist von so kurzer Dauer im Vergleich zu dem unermesslichen Zeitenlauf, der uns von jenen Ereignissen scheidet.

Auvergne. Velay.

Nicht leicht wird man ein Erdtheil aufweisen können, wo feuerige Mächte, ohne Zweifel Jahrhunderte hindurch, so gewaltige Umwälzungen herbeigeführt, wo mehr auffallende Spuren grossartiger vulkanischer Ereignisse gefunden werden, als in der *Auvergne* und in manchen ihrer Grenz-

Provinzen. Gelänge es je zureichende Beweise dafür aufzufinden, dass einige Theile dieses Landstriches von Menschen bewohnt gewesen, als die Vulkane noch wirkten, so würden die Fragen nach dem Alter derselben um Vieles an Bedeutung gewinnen. Allein der in vergangene Zeiten so gern zurückschauende Naturforscher sucht ohne Erfolg, wie in der Geschichte und im engen Bereiche mehr glaubwürdiger Sagen, so in menschlichen Denkmalen, nach näherer Auskunft; denn ohne Zweifel reichen die Eruptionen in jener Gegend in Zeiträume zurück, die älter sind, als alle schriftlichen Ueberlieferungen. Demnach möchte nicht wohl auszumitteln seyn, wie lange die Dauer der Zwischenzeit gewesen, welche die jüngsten dortländischen Ausbrüche von unsern Tagen scheidet. Kaum sind sieben Jahrzehnden verstrichen, seit man die unverwerflichen Zeugen der Wirksamkeit vulkanischer Gewalten in jenem Theile Frankreichs erkannt. Die Erzeugnisse derselben sind mitunter so neu, dass man solche den jüngsten Ergüssen heutigen Tages thätiger Feuerberge zur Seite stellen kann. Wir erinnern, um nur eines Beispieles zu gedenken, an die basaltischen Laven von *Royat* bei *Clermont*, deren Schlacken von so vorzüglicher Frische sind und ohne Spur pflanzlichen Wachsthumes. Der Umstand, dass Geschichte und Ueberlieferungen ohne Aufschluss lassen, scheint selbst für die neuesten jener Ereignisse auf sehr alte Zeit hinzuweisen. — Steht diess nicht im Widerspruche mit der erwähnten Neuheit des Aussehens so mancher dortländischen Laven? Haben die Feuerberge, welche dieselben hervorgebracht, nicht allem Anschein nach später gewirkt, als die lezte Krise eintrat, durch die unser Festland ungefähr die Gestaltung der Gegenwart erhielt? Ihre Lavenströme ergossen sich über einen Boden, der seitdem keine sehr auffallende Aenderungen erlitten. Sie schritten mitunter in Thäler vor, denen beinahe das nämliche Niveau verblieben. Solche Vulkane, deren äusserliche Beziehungen besser erhalten sich zeigen, stehen demnach wohl

dem Zeitalter näher, welches die Geologen das unserige zu nennen pflegen, oder sie gehören vielleicht demselben an, während bei den alten, seit deren Erlöschen Jahrtausende verflossen, die Formen mehr oder weniger verwischt sind, die Kratere zerbrochen, erfüllt, geebnet u. s. w. — Darf man darum, mit dem scharfsinnigen DOLOMIEU, sich dem Glauben hingeben, dass manche der Auvergner Vulkane, jene welche man im Vergleiche mit dem *Mont-Dore*, dem *Cantal* u. a. der frühesten Zeit angehörigen, die neuen zu nennen gewohnt ist, wie namentlich die Kette der Puy's im Westen der Stadt *Clermont*, der geschichtlichen Zeit beizuzählen seyen; allein dass — da die Druiden, ihrem Grundsazze getreu geblieben, nicht zu schreiben, keine Thatsachen aufzuzeichnen aus der alterthümlichen Geschichte *Galliens* — nur dasjenige uns aufbewahrt worden, was die Römischen Geschichtschreiber hinterliessen. Sollte CAESAR, der mit seinen Heereshaufen nach *Auvergne* gezogen * der auf Laven-Feldern lagerte ** und zu seinen Bauten viele dortländische vulkanische Gesteine verwendete, im kriegerischen Sinne,

* *Comment. de bello gallico. Lib. VII.*

** Das ausgedehnte Plateau von *Gergoria* — auf dem man Fundamente von Gebäuden beim Graben entdeckt, wo Amphoren u. a. alterthümliche Gefässe, Römische Münzen, Spizzen von Pfeilen, Streitäxte u. s. w. in Menge gefunden worden — gilt Vielen als die Stelle, wo einst die sehr feste Stadt gestanden, welche der Feldherr mit seinen Legionen so lange vergebens belagerte. — STRABO sagt (*L. IV, p.* 191 *ed.* CASAUBON.): „Die Arverner wohnen am *Liger* (*Loire*), ihre Hauptstadt heisst *Nemossus* und liegt an diesem Flusse" . . . . später erzählt er, die Gallischen Völker hätten sich mit CÄSAR geschlagen bei *Gergovia*, einer Stadt der Arverner, die auf einem hohen Berge liege. *Gergovia* kommt sonst nur noch bei CÄSAR vor, z. B. *VII,* 34 (*de bello Gall.*) wornach es am Flusse *Elaver* (*Allier*) lag; bei spätern Schriftstellern ist keine Notiz davon; REICHARD (topograph. Berichtigungen des alten Galliens in den neuen Geogr. Ephemer. St. VII. H. 1, S. 65 ff.) sezt es an das heutige *Gergeau* oder *Jargeau*, während er *Nemossus* für *Clermont* nimmt. Der Name *Augustonemetum* (sic) beruht nur auf PTOLEMÄUS und der Peutingerischen Tafel; spätere sagen bloss *Civitas Arvernorum*;

nur beschäftigt mit Schlachten und Siegen, den denkwürdigen Beziehungen des Bodens und der Geschichte der Völkerschaften die er sich unterworfen, nicht die geringste Beachtung vergönnt haben? — Verwunderung und Schrecken mussten die Eingebornen, als ihre Vulkane zu wüthen begonnen, wohl in eben dem Grade ergriffen haben, wie diess bei den alten Bewohnern Siciliens der Fall gewesen. Hätten nun solche Erinnerungen früherer Zeiten fortgelebt, ohne dass die Römer davon Kenntniss erlangten, ohne dass sie solche des Aufzeichnens werth achteten? Und dennoch erwähnt CAESAR auch nicht einer Tradition, die auf Ereignisse jener Art hinwiese. — PLINIUS, der das Vollständigste, Wahrheit und Dichtung, zusammenzufassen bemüht gewesen, was die Erde Wundersames aufzuweisen hatte, lässt uns ohne Kunde. Ihm konnte indessen die *Auvergne* nicht unbekannt seyn; denn er spricht von der berühmten Bildsäule des Merkurs, welche ZENODOR verfertigte. — GUETTARD, wie bewusst einer der frühesten Schriftsteller, welche über die vulkanischen Phänomene in Auvergne Beobachtungen mitgetheilt *, forschte vergebens nach der Zeit, worin die dortländischen Feuerberge thätig gewesen **. — DUREAU DE

---

ja schon PLINIUS (*Hist. Nat. XXXIV.* 18): *Omnem amplitudinem statuarum vicit Zenodorus, Mercurio facto in civitate Galliae Arvernis.* (Nachweisungen, welche ich der Gefälligkeit des Hrn. Dr. HERMANN verdanke.)

* I. Abtheil. S. 45 ff.

** *Hist. de l'Acad. R. des Sc. Année* 1752; *p.* 8. — Er sagt: „So viel bleibt ausser Zweifel, dass das Ereigniss vor dem 480 Jahre christlicher Zeitrechnung statt gehabt. Als SIDONIUS APOLLINARIS *Clermont*, seine bischöfliche Stadt, durch das Heer der Feinde bedroht sahe, meldete er dem heiligen MAMERTUS, dass er öffentliche Gebete anordnen werde, ähnlich jenen welche dieser, der Erzbischof von *Vienne*, vorgeschrieben, da die Mauern der leztern Stadt, durch Bebungen des Bodens erschüttert, wankten, die Gipfel der Berge sich aufthaten, um Ströme glühender Stoffe zu ergiessen, und die wilden Thiere, aufgescheucht durch Schrecken und Feuer aus ihren Schlupfwinkeln in Waldungen, nach den Städten flohen,

LAMALLE äusserte *, er zweifle zwar nicht, dass viele und selbst die meisten vulkanischen Ausbrüche in *Auvergne* der vorgeschichtlichen Zeit angehörten; allein von einigen dieser Katastrophen habe die Geschichte Nachrichten aufbewahrt. So fände man in der *Chronique de Troyes écrite sous Louis XI et imprimée dans le recueil des mémoires sur l'histoire de France publiée par* PETITOT die Schilderung eines kleinen vulkanischen Ausbruches im Jahre 1411 unfern *Clermont-Ferrand*; dessen nähere Umstände genau bezeichnet würden. Allein diese Aeusserung des Französischen Akademikers — der übrigens auch einer in der *Vie de* ST. MAMERS mit allen Umständen angeführten Eruption eines Vulkans in *Auvergne* gedenkt — dürfte auf Irthum oder Missverständniss beruhen **.

---

um hier zahllose Verheerungen anzurichten. Man sieht aus dieser Stelle deutlich, dass die Eruptionen der Feuerberge in *Auvergne* um Vieles früher waren; weder SIDONIUS APOLLINARIS noch einer der andern gleichzeitigen Schriftsteller gedenken ihrer u. s. w." — Ohne gänzlich in Abrede stellen zu wollen, dass der Bericht über die befragten Erscheinungen manches Räthselhafte enthält, darf nicht übersehen werden, dass SIDONIUS APOLLINARIS — der, wie es scheint, sein köstliches *Abitacum* erbaute, ohne zu ahnen, dass das verwendete Material von vulkanischen Ergüssen abstamme — nur von Erdbeben deutlich spricht (*Lib. VII, Epist.* 1 *ad Mamerc.*); dasselbe ist bei AVITUS, Erzbischof von *Vienne* (*Homilia de Rogationibus* (und bei GREGOR, dem Bischof von *Tours* (*Hist. Lib. II, cap.* 34) der Fall. Es wird zwar auch von Feuer geredet; allein ob von vulkanischem, diess zu entscheiden und jeder willkührlichen Deutung zu begegnen, dafür sind, dem Urtheile bewährter Sprachkenner zu Folge, die Ausdrücke keineswegs bestimmt genug. — Man vergleiche auch: von HOFF in von MOLL's neuen Jahrb. der Berg- und Hüttenk. B. IV, S. 183 ff.

* *Globe*; 1827, *Nr.* 77.

** In der angeführten Sammlung von PETITOT existirt keine *Chronique de Troyes*, wohl aber hat man *Mémoires de* JEAN DE TROYES; diese gehen jedoch nur bis 1462 zurück. In der *Chronique* kommt nichts von *Auvergner* Vulkanen vor; indessen findet man folgende seltsame Sage von einem Mönche aus der Abtei *Issoire* in der *Collection des Mémoires relatifs à l'histoire de France publiée par* PETITOT, *Vol. XIV, p.* 80: „*En ladite annee au mois d'octobre advint au*

Wenig befriedigend, räthselhaft und mitunter sehr verdächtig dürften andere Beweise seyn, welche man für die Gegenwart der Menschen in *Auvergne*, vordem als manche der dortigen Eruptionen statt gefunden, von Holz-Stücken entnommen hat, die, begraben unter Laven, Spuren roher Bearbeitung, Axthiebe u. s. w. zeigen sollen. Dahin sind auch die Bruchstücke von Thon-Geräthen fremdartiger Form zu zählen, welche Aulagnier zwischen vulkanischer Asche und schlammigen Laven im *Velay* entdeckt haben will * u. s. w.

Sind wir nun zur Ueberzeugung gelangt, dass die Geschichte vom Hervortreten basaltischer Lavenströme in *Auvergne* uns keine Kunde gibt; haben wir gesehen, wie man vergebens bemüht gewesen in alten Traditionen und dunklen Sagen, die meist was Zeit-Angaben und Einzelnheiten betrifft, keineswegs zusammenstimmen, den Beweis zu suchen, dass das Menschen-Geschlecht Zeuge der lezten grossen Umwälzungen in jenem Lande gewesen, so kann man zwar allerdings noch die Fragen stellen: Ob auch andere Gegenden jeden sichern Stüzpunkt für den gewünschten Aufschluss vermissen lassen? Ob man nicht in diesem oder in jenem Gebirge zu einer Hypothese von Wahrscheinlichkeits-Werth gelange?

---

pays d'Auvergne que en une rèligion de moines noires (Mezerai *dit que c'etoit dans l'abbaye d'Issoire*) *appartenant à monseigneur le cardinal de Bourbon, y eut ung des religieux dudit lieu qui avoit le deux sexes d'homme et de femme, et de chascun d'iceulx se aida tellement qu'il devint gros d'enfant, pourquoy fut prins et saisi, et mis en justice et gardé jusques à ce qu'il fut delivre de son postume, pour apres iceleur venu estre fait dudit religieux ce que justice venoit estre à faire.*"

* *Aperçu sur le Géologie du Dep. de la Haute-Loire etc. Au Puy,* 1823, *Pap.* 53.

Eifel, Rheinische Vulkane. Westerwald.

In der *Eifel* und am *Niederrhein*, im *Sieben*-Gebirge und auf dem *Westerwalde* zeigen sich die Spuren vormaliger Vulkanität nicht minder unzweifelhaft, wie im mittlern Frankreich; allein auch in diesen Berggruppen und Landstrichen sucht man vergebens nach einem Anhalten, um das Alter basaltischer Ausbrüche zu bestimmen.

Unsern Lesern wird bekannt seyn, wie frühere und spätere Geologen u. a. in den Annalen des Tacitus * geschichtliche Beweise für Eruptionen am *Niederrhein* gefunden haben wollten. Durch C. G. Nees von Esenbeck und Noeggerath ** wurde indessen nach eben so gründlichen als umfassenden antiquarisch-naturgeschichtlichen Untersuchungen mit siegenden Gründen dargethan: dass die Erzählung des Römischen Historikers kein gültiges Zeugniss für vulkanische Begebenheiten am *Rhein* und in der *Eifel* abgebe, dass die feuerigen Gebilde dieser Gegenden, wie jene des *Sieben-Gebirges* und des *Westerwaldes* einer vorgeschichtlichen Zeit angehören.

Steininger glaubte das Bruchstück eines im Jahre 1822 in dem vulkanischen Felsen bei *Bertrich* aufgefundenen, mit Schlacken-Masse zusammengeschmolzenen Topfes als Beweis für die spätere Bildung dieser Feuer-Erzeugnisse ansehen zu dürfen ***. Noeggerath bewies dagegen †, dass jener Topf in gar keiner Verbindung mit den vulkanischen Phänomenen bei *Bertrich* stehe. Das irdene Gefäss — an der Aussenseite mit einer grossen Masse grünen und blauen Glases verschmolzen, in welchem Ziegel- und Thonschiefer-

* *L. XIII, c.* 57. — Wir übergehen andere Dokumente, die von Manchen für gleiche Absicht benuzt worden; sie sind zu verdächtig, als dass man ihnen, ohne grosse Leichtgläubigkeit, einigen Werth beilegen könnte.

** Gebirge in Rheinl. Westph. B. III, S. 59 ff.

*** Erloschene Vulkane in Süd-Frankreich. S. 235.

† Gebirge in Rheinl. Westphal. III. B. S. 225 ff.

Stücke liegen, innen mit grüner Glasrinde bedeckt — dürfte in seiner Ganzheit mehr als einen halben Fuss im Durchmesser gehabt haben. Es scheint von einem Glasofen herzurühren und ein zersprungener Schmelztiegel zu seyn. Vielleicht wurden zur Römer-Zeit die schönen Glas-Gefässe in *Bertrich* verfertigt, welche durch ungewöhnliche Grösse auffallen und die so häufig in Römischen Grabmälern der Gegend sich finden.

Gewisse National-Namen: Wilderstein, Teufels-Kanzel, *Gorge d'Enfer, Mont brulé* u. s. w., womit manche alt-vulkanische Berge und Thäler bezeichnet werden und welche man in Beziehung mit Sagen hat bringen wollen, können nur als Beweise des Eindrucks gelten, den solche Erscheinungen auf das Gemüth der ersten Bewohner gemacht, aber keineswegs dafür sprechen, dass diese Augenzeugen der plutonischen Katastrophen gewesen.

Katalonien.

Zu den vergleichungsweise spät erloschenen Feuerbergen gehören offenbar auch die auf dem südöstlichen *Pyrenäen*-Gehänge in unmittelbarer Nähe der betriebsamen Stadt *Olot* befindlichen *. Wir haben den Zustand ihrer Kratere kennen gelernt ** und die Beschaffenheit vorhandener Laveströme ***. Die Erzeugnisse jener Vulkane lassen sich zunächst denen von *Süd-Frankreich* vergleichen; aber auch in *Katalonien* hat man, was diese vulkanischen Katastrophen betrifft, nicht einmal räthselhafte Ueberlieferungen oder

* *Olot* liegt am vulkanischen *Montsacopa*-Berge, in einem Becken das, neben den basaltischen Gebilden, besonders jüngere Sandstein-Formationen und Konglomerate aufzuweisen hat.

** I. Abtheil. S. 375 und 383 ff.

*** Daselbst. S. 393 und 394.

unsichere Mythologieen, die doch so gern Alles aufgefasst, was unbestimmt und räthselhaft war. Sie scheinen demnach in eine weit entfernte Vergangenheit zu fallen und die Sage vom Thätigseyn jener Feuerberge in der geschichtlichen Zeit, und selbst in der neuern, unterliegt gerechten Zweifeln. Die glaubwürdigsten Geschichtschreiber des Landes, auf welche man sich bezieht, FERERAS und MARIANA, reden von vulkanischen Begebenheiten im nördlichen *Katalonien* während des XIV. und XV. Jahrhunderts; allein was sie berichten ist nur auf Erd-Erschütterungen und auf Salsen zu beziehen, theils betrifft es nicht diesen Landstrich, sondern andere Provinzen *Spaniens*.

FERERAS sagt *: „am 18. Dezember 1395 entstund im „Königreiche *Valentien* und zu *Tortosa* ein heftiges Erdbe„ben, welches von 9 Uhr des Morgens bis Nachmittags um „4 Uhr anhielt. Verschiedene Thürme, Kirchen und Gebäude „wurden umgestürzt, und das Kloster *Valdigna* gänzlich „zerstört. Zu *Alcira* gaben zween Brunnen stinkendes Was„ser von aschgrauer Farbe.“

Beim Padre JUAN DE MARIANA heisst es **: in dieser Zeit *** vernahm man ein unterirdisches Getöse in *Katalonien;* die Erde bebte von *Tortosa* bis *Perpignan*. Beim Dorfe *Amer*, unfern *Gerona* öffneten sich zwei Feuerschlünde und die ausgeschleuderten Steine erreichten diejenigen, welche bis auf eine Entfernung von 300 oder 400 Fuss nahe traten †. Einer andern Vertiefung in der Nähe jener Feuer-Schlünde entströmte schwarz gefärbtes Wasser, das ungefähr

* Historie von Spanien. Uebersez. von BAUMGARTEN. VI. B. S. 95, §. 99.

** *Historia general de Espana. T. VII, p.* 262.

*** *Loc. bit. p.* 259 sieht man, dass von der Mitte des Jahres 1420 die Rede ist.

† *„Dos tiros de piedra“* — zwei Steinwürfe — sagt der Spanische Historiker; ich weiss durch einen meiner verehrten Zuhörer, den Hrn. Bergwerks-Ingenieur von EZQUERRA DEL BAYO, dass diess eine im gemeinen Leben sehr gebräuchliche Bezeichnungs-Art ist.

eine halbe Stunde weiter sich mit einem Flusse — ohne Zweifel die *Sameroca* — vereinigte. Durch diese Wasser-Massen wurde das Dorf *Amer* zerstört; alle Fische fanden ihren Tod und der Geruch des Wassers war so unangenehm, dass die Vögel, indem sie sich darüber hin bewegten, mit den Flügeln stärker schlugen. Die Fluth erreichte selbst das vier Stunden entfernte *Gerona* *.

Debilli sagt **, dass nach einer glaubhaften, auf dem Rathhause zu *Olot* bewahrten, Handschrift im Jahre 1420 zur Nachtzeit drei Feuerschlünde im Walde von *Tosca* *** sich geöffnet hätten, aber augenblicklich wieder erloschen wären.

Einem alten Manuskripte zu Folge — es ist in Katalonischer Sprache verfasst und findet sich im Besiz des Grafen Sarriera zu *Gerona* — ereigneten sich die lezten Erdbeben am 15. Mai 1427 und am 2. Februar 1428. Das erstere zerstörte die Städte *Olot*, *Castelfollit*, *Ridaura* und *Santapau de Mallol*, und vom Dorfe *Bas* wurde nur ein einziges Haus erhalten. Die zweite Erschütterung erstreckte sich um vieles weiter. Sie zerstörte abermals *Castelfollit*

* Der *P.* Mariana erzählt ferner (*loc. cit. p.* 368), dass, als der König von Kastilien im Jahre 1431 *Toledo* verliess, um in den Krieg gegen die Mauren von *Granada* zu ziehen, auf der Hälfte des Weges in der Stadt *Ciudadreal*, wo er mehrere Tage verweilte, am 24. April Nachmittags 2 Uhr ein so heftiges Erdbeben statt gefunden, dass verschiedene Gebäude beschädigt wurden. Den König trieb die Furcht ins freie Feld und die allgemeine Bestürzung war um desto grösser, weil man den Monarchen in Gefahr glaubte. Indessen ging die Katastrophe ohne bedeutenden Schaden vorüber, kein Mensch büsste das Leben ein. In *Arragonien*, in *Katalonien*, im *Roussillon* war die Verheerung, durch dieselben Ursachen und zur nämlichen Zeit bewirkt, um Vieles grösser; einige Dörfer wurden gänzlich zerstört, andere litten sehr durch die Bebungen des Bodens u. s. w.

** *Ann. des Mines*. 1828. *T. IV, p.* 186 *etc.*

*** Eine ziemlich weit erstreckte Ebene unfern *Olot*, die zum Theil von Bäumen und Strauchwerk bedeckt ist, während das Uebrige durch gewaltige Laven-Haufwerke verhüllt wird.

und *Olot*, so wie das ganze *Biagna*-Thal, zugleich wurden die Dörfer *Real*, *Camprodon* und mehrere andere verwüstet.

Endlich findet man unter den Privilegien der Stadt *Olot* eine am 30. September 1427 erlassene Bewilligung des Königs D. ALONZO, welche den Bewohnern gestattet, dass sie, da der Ort während dreier furchtbarer Erdbeben beinahe völlig untergegangen, an der alten Stelle, oder wo sie es sonst räthlicher erachteten, sich wieder anbauten.

Diesen geschichtlichen Urkunden stehen manche denkwürdige Thatsachen zur Seite. So namentlich die Trümmer alter Bauten unterhalb des Bodens, welcher den heutigen Flecken *Olot* trägt, und die Inschrift: „*Mansi, remansi super veterem villam*“ an der Thüre des Hauses „*la casa de Germa*“ genannt, welches zur Zeit des lezten Erdbebens verschont geblieben. — *Olot* liegt demnach genau da, wo die alte Stadt erbaut gewesen.

Aus dem Mitgetheilten ergibt sich, dass von keiner der erwähnten Urkunden, geschichtlichen und anderen, der Inhalt auf jene basaltischen Erscheinungen zu beziehen sey, welche, wie wir früher sahen, die Gegend um *Olot* aufzuweisen hat; diese dürften durch den Zwischenraum von mehr als einem Jahrtausend von uns getrennt seyn. Uebrigens ist es glaubhaft, dass die einzelnen Laven-Ergüsse keineswegs gleichzeitig erfolgten. Was in *Katalonien* zwischen 1420 und 1431 sich zutrug, gehört in die Kategorie der Luft- oder Schlamm-Vulkane; ähnliche Ereignisse hatten früher und später in andern Provinzen Spaniens statt, namentlich neuerdings noch (1829) in *Murcia* *.

Allein nicht alle Ausbrüche, die Basalte und ihnen mehr oder weniger nahe verwandte Gebilde geliefert, nicht alle

* Eine Schilderung der bei diesem Erdbeben beobachteten Phänomene lieferte GUTIERREZ, *Journ. de Géol. par* BOUÉ, JOBERT *et* ROZET. *T. II, p.* 21 *etc.*

Erhebungen basaltischer Massen durch vulkanische Gewalten sind älter, als die Geschichte. Manche Thatsachen geben von der Neuheit solcher Katastrophen Zeugniss. Sie beweisen, dass mitunter Gesteine der Art durch Vulkane erzeugt worden, welche in unserer Zeit thätig gewesen und zum Theil noch wirksam sind; manche der neuern Laven des Vesuv und des Aetna haben einen mehr und weniger Basalt-ähnlichen Charakter u. s. w. — Hat nun zwar das Entstehen der Basalte, im Vergleich zu den gewaltigen Massen alter Zeit, nur auf sehr untergeordnete Weise statt, so ergibt sich dennoch der unwiderlegbare Beweis einer nicht gänzlich unterbrochenen Dauer unterirdischer Thätigkeit, wodurch Felsarten solcher Natur im Innern der Kugel, deren Oberfläche wir bewohnen, hervorgebracht, unter den Augen der Zeitgenossen an den Tag traten, oder, ohne uns sichtbar zu erscheinen, zwischen vorhandenen Gebirgs-Gesteinen eingedrängt worden.

Solche Ausbrüche, die neuerdings sich ereignet, sind um so wichtiger, da sie nicht selten die vollständige Reihe aller Eruptions-Phänomene zeigen, und damit im Zusammenhange stehende Hebungen müssen von entschiedenem Einflusse auf die Vorstellungen seyn, welche man, der plutonischen Lehre zu Folge, vom Entstehen eines Theiles der Erdrinde sich zu machen hat. Mehrere *Afrikanische* und *Asiatische* Eilande, der *Mexikanische* Feuerberg *Jorullo* u. s. w. gewähren denkwürdige hierher gehörige Beispiele. Ohne in die Einzelnheiten aller dieser Thatsachen einzugehen, welches für gegenwärtige Absicht nur ermüden dürfte, wollen wir versuchen, solche im Allgemeinen darzustellen und die Schlussfolgen andeuten, welche aus denselben hervorgehen.

Palma.

Einer der grössten und am weitesten erstreckten Ströme basaltischer Olivin-reicher Laven ist jener auf der *West-*

Afrikanischen Insel, welcher zwischen den Bergen, deren erhabenste Spizze den Namen des *Pico de Vergojo* führt, und dem Passe *Mazo* in ein breites Thal hinabstürzt, bis zum Meeresufer sich fortziehend. Dieser Strom wurde, wie L. v. Buch erzählt *, am 18. April 1585 ergossen. Die einzelnen Erscheinungen, von denen der Ausbruch begleitet war und über die wir Kenntniss erhalten, die Bebungen des Bodens, das Ausströmen von Rauch, die Emporschleuderungen glühender Steine u. s. w. sind genau jene, wie solche bei Vulkanen so häufig beobachtet werden.

Eine andere basaltische Eruption, die von *Fuen-Caliente* auf *Palma*, trat im Jahre 1677 ein **. Am 13. November begannen die Erschütterungen. Es brach, bei gewaltigem unterirdischen Getöse, eine Spalte auf, welche durch achtzehn kleine Kratere bezeichnet wurde. Heisse Dämpfe, aus jenen Oeffnungen emporsteigend, verbreiteten sich und dickflüssige glühende Massen drangen hervor, einen gemeinschaftlichen Feuerstrom zum Meere hin bildend. Ausschleuderungen einzelner Massen, Asche- und Sand-Eruptionen hatten statt. Tödtende Mofetten entstiegen dem erschütterten Boden. Am 18. Januar 1678 waren noch nicht alle Phänomene vorüber. Die Lava ist völlig basaltisch. Sie enthält Augit-Krystalle und grosse Olivin-Stücke.

Jorullo.

Die Bildung dieses Mexikanischen Vulkanes ist eines der denkwürdigsten Phänomene in der grossen Reihe gewaltsamer Aenderungen, die unsere Erdrinde erfahren hat. Bei ihr wirkten — das einzige Beispiel neuerer Zeit — die

* Nach den Berichten des P. Francisco Alonso de Espinosa, der Augenzeuge der Katastrophe gewesen. (Physikal. Beschreib. der Kanarischen Inseln. S. 287.)

** L. v. Buch a. a. O. S. 296. — Ein in *Teneriffa* aufbewahrtes Manuskript von Don Juan Pinto de Guisla schildert den ganzen Verlauf des Ereignisses ausführlich.

Mächte der Tiefe mit einer Intensität, welche das früheste Weltalter ins Gedächtniss zurückruft. Ueber die Natur der vom *Jorullo* ergossenen Laven kann kein Zweifel bestehen. Sie werden durch A. v. HUMBOLDT ausdrücklich als basaltische bezeichnet. L. v. BUCH hat in den mitgebrachten Handstücken Olivin erkannt und kleine Krystalle glasigen Feldspathes, so wie einige sechsseitige Prismen messinggelben Glimmers. — Und die kleinen aufgetriebenen Kegel-förmigen Hügel bestehen aus häufig abgeplatteten basaltischen Kugeln von 8 Zoll bis 3 Fuss Durchmesser mit konzentrischen Lagen und einem festeren Kerne; Erscheinungen, wie man solche an den Basalt-Kuppen vieler Gegenden findet.

Die Katastrophe während welcher der Feuerberg dem Erd-Innern entstieg * und durch die das Aussehen einer bedeutenden Strecke Landes gänzlich umgestaltet worden, gehört zu den seltsamsten physikalischen Umwälzungen in der Geschichte unseres Planeten. Die Geologie bezeichnet Stellen in der Mitte des Ozeans, an denen, in neuern Jahrhunderten unfern der *Azoren*, im *Aegaeischen* Meere, im Süden von *Island* und selbst an der Küste *Siciliens* kleine vulkanische Inseln über die Wasserfläche sich erhoben. Allein sie kennt keine Thatsache wo, im Innern eines Kontinentes, 36 Stunden von der Küste und über 42 Stunden von jedem andern thätigen Vulkan, plözlich, mitten zwischen Tausenden kleiner entzündeter Kegel, ein Berg aus Schlacken und Asche gebildet worden der, nur im Vergleich zum vormaligen Niveau nachbarlicher Ebenen, eine Höhe von 517 Metern misst. RAPHAËL LANDIVAR, ein Jesuit aus *Gualimala*, besang das denkwürdige Ereigniss in lateinischen Hexametern **. Der Abt CLAVIGÉRO erwähnt desselben in der alten

* So berichtet der grosse Reisende: *Essai politique sur la nouvelle Espagne. T. I, p.* 248 *etc. Gisement des roches dans les deux hémisphères. Pag.* 351 *etc.*

** *Rusticatio Mexicana. Pag.* 17.

Geschichte seines Vaterlandes *. Und dennoch blieb die Begebenheit den Mineralogen und Physikern Europas unbekannt, obwohl bis zur Ankunft HUMBOLDT's 50 Jahre verflossen waren, und die Stelle kaum sechs Tagereisen von der Mexikanischen Hauptstadt entfernt liegt.

Von den *Aguasarco* - Hügeln bis zu den durch ihre schönen Baumwollen - Pflanzungen berühmten Dörfern *Teipa* und *Petatlan* erstreckt sich eine weit gedehnte Ebene. Zwischen den *Pichacos del Mortero*, den *Cerros de las Cuevas* und *Cuiche* erhebt sich diese Ebene nur 750 bis 800 Meter über den Ozean. Basaltische Berge steigen aus der Mitte eines Gebietes empor, in welchem Grünstein - Porphyr vorherrscht. Die Gipfel dieser Erhöhungen sind mit ewig grünen Eichen gekrönt, mit Lorbeer- und Oliven-Bäumen, zwischen welchen hin und wieder kleine Palmen auftreten. Seltsam sticht der schöne Pflanzen-Wachsthum gegen die Unfruchtbarkeit der durch vulkanisches Feuer verwüsteten Ebene ab.

Bis zur Mitte des XVIII. Jahrhunderts dehnten sich mit Zuckerrohr und Indigo bebaute Felder zwischen den kleinen Flüssen *Cuitimba* und *San Pedro*. Sie waren begrenzt von basaltischen Bergen, deren Struktur anzudeuten scheint, dass der ganze Landstrich, in sehr entfernter Zeit, zu mehreren Malen Umstürzungen durch Vulkane erlitten hatte. Die künstlich bewässerten Felder gehörten zur *Hacienda de San Pedro de Jorullo*, eine der grössten und reichsten Besizzungen dieser Gegend. Im Junius 1759 vernahm man ein furchtbares unterirdisches Getöse; es war von häufigen Bebungen des Bodens begleitet. Die Stösse folgten einander 50 bis 60 Tage hindurch und versezten die Bewohner der *Hacienda* in grösste Bestürzung. Vom Anfange des September - Monates schien Alles vollkommene Ruhe zu verkündigen, als auf einmal in der Nacht vom 28. zum 29. das

* *Storia antica di Messico: Vol. I, p. 42 etc.*

gewaltige unterirdische Tosen von neuem hörbar wurde. Die aufgeschreckten Indier flohen in die Gebirge von *Aguasarco*. Ein Landstrich von 3 bis 4 Quadrat-Meilen, unter dem Namen *Malpays* bekannt, erhob sich Blasen-förmig. Noch heutigen Tages vermag man in den zerbrochenen Schichten die Grenzen dieser Emporhebung zu erkennen. Das *Malpays* hat an seinen Randen nur 12 Meter Höhe über dem alten Niveau der Ebene *las playas de Jorullo* genannt; aber die Konvexität des erhobenen Landstriches steigt gegen ihre Mitte allmählich bis zu 160 Metern.

Augenzeugen, welche den ganzen Gewalt-thätigen Hergang vom Gipfel des *Aguasarco* beobachteten und bei denen er einen unauslöschlichen Eindruck hinterlassen musste, versichern, dass Flammen auf einem Raume von mehr als einer halben Quadrat-Meile hervorgebrochen seyen, dass glühende Gestein-Bruchstücke in unermessliche Höhen geschleudert worden, und dass man durch eine, von vulkanischem Feuer erhellte, dichte Aschen-Wolke gesehen, wie die erweichte Erd-Rinde, dem stürmisch bewegten Meere gleich, sich aufgebläht habe. Die Flüsse *Cuitimba* und *San Pedro* stürzten sich in entzündete Spalten. Durch Zersezzung des Wassers wurden die Flammen lebhafter angefacht; man konnte dieselben in *Pascuaro* unterscheiden, obwohl die Stadt auf einem Plateau von beträchtlicher Breite liegt und 1400 Meter höher als die Ebenen *las playas de Jorullo*. Schlammige Auswürfe, besonders Thon-Schichten, welche Kugeln zersezten Basaltes mit konzentrischen Lagen umhüllen, scheinen darauf hinzudeuten, dass die unterirdischen Wasser eine sehr wichtige Rolle bei dem nicht gewöhnlichen Ereignisse spielten. Tausende kleiner basaltischer Kegel, nur 2 bis 3 Meter hoch, entstiegen dem erhobenen Gewölbe des *Malpays;* die Eingebornen bezeichnen dieselben durch den Ausdruck *Hornitos* (Oefen), in Beziehung auf ihre Gestalt und weil den Spalten derselben schwefeligsaure Dämpfe entstiegen. Sie liegen alle einzeln zerstreut, so dass man, um dem Fusse des grossen

Vulkans sich zu nähern, gleichsam kleine gewundene Strassen zu durchwandeln hatte. Der Rauch kam meist etwas unter der Kegelspizze heraus und blieb bis in eine Höhe von 50 Fuss sichtbar. Obwohl — als A. v. HUMBOLDT die Stelle besuchte — nach Aussage der Indier die Wärme jener vulkanischen Oefen bedeutend abgenommen hatte, so zeigte dennoch das Thermometer, in die ausströmenden Dämpfe gehalten, eine Temperatur von 95°. Jeder kleine Kegel war eine Fumarole, welcher dichter Rauch bis zu 10 oder 15 Meter Höhe entstieg. In mehreren vernahm man ein unterirdisches Rauschen, die Nähe aufwallender Flüssigkeiten verkündigend.

In der Mitte dieser *Hornitos*, aus einer von N.N.O. nach S.S.W. streichenden Spalte, traten sechs grosse Hügel aus der Erde hervor, deren Höhe jene des vormaligen Niveaus der Ebene um 400 bis 500 Meter übertrifft. Es ist das Phänomen des *Monte nuovo* bei *Neapel* in einer Reihe vulkanischer Hügel zu mehreren Malen wiederholt. Der erhabenste unter diesen Hügeln, die Puy's der *Auvergne* ins Gedächtniss zurückrufend, ist der grosse Vulkan *Jorullo*. Er ergoss nach N. hin eine unermessliche Menge basaltischer Laven, die im Innern dicht, auf der Oberfläche aber schwammig und schlackig sind und Trümmer sogenannter Urgesteine einhüllen, eckige, zerborstene Syenit-Bruchstücke. Kleine Fragmente von Trachyt die am Rande des Kraters mitten unter Schlacken gefunden wurden, beweisen, dass der Ausbruch durch Syenit und Trachyt statt gehabt. Der Strom erreicht stellenweise eine Mächtigkeit von 678 Fuss. Die bedeutendsten Ausbrüche des Zentral-Vulkans dauerten bis zum Februar des Jahres 1760. In den folgenden Jahren wurden sie nach und nach seltner. Die Indier hatten anfangs alle Dörfer verlassen auf 7 bis 8 Stunden Weite von den *playas de Jorullo*. Nach wenigen Monaten aber gewöhnten sie sich an das furchtbare Schauspiel. Zu ihren Hütten heimgekehrt, stiegen sie gegen die Berge

von *Aguasarco* und *Santa Jnes* hinab, um die Flammen-Garben anzustaunen, welche von zahllosen kleinern und grössern vulkanischen Schlünden emporgeschleudert wurden. Die Dächer der Gebäude in *Gueretaro*, eine Entfernung von mehr als 48 Stunden in gerader Richtung von der Ausbruch-Stelle, waren mit Asche bedeckt. Die beiden erwähnten kleinen Flüsse verschwanden, während der Eruption, am östlichen Ende der Ebene, um am westlichen als heisse Quellen wieder zum Vorschein zu kommen. — Obwohl das Feuer der Tiefen weniger wirksam schien in der Zeit wo HUMBOLDT gegenwärtig war und das *Malpays* sowohl als der grosse Vulkan anfingen sich mit Pflanzen zu bekleiden, so war die umgebende Luft dennoch durch Wirkung der kleinen Kegel-förmigen Aufwürfe, der sogenannten Oefen (*Hornitos*) in dem Grade erhizt, dass, in beträchtlicher Entfernung vom Boden und im Schatten, das Thermometer auf 43° stieg *.

In *Neu-Spanien* besteht eine Parallele grosser Erhebungen, eine Zone zwischen 18° 59′ und 19° 12′ Breite, in welcher alle Gipfel von *Anahuac* liegen, die über die Region ewigen Schnees emporsteigen. Diese Gipfel sind entweder heutigen Tages noch brennende Vulkane, oder es sind Berge, die einst unterirdische Feuer beherbergten. Von der Küste des Meeres der *Antillen* ausgehend, findet man von O. gegen W. den Pik von *Orizaba*, die beiden Vulkane von *la Puebla*, den *Nevado de Toluca*, den Pik von *Tancitaro* und den Vulkan von *Colîma*. Diese grossen Höhen, anstatt den Kamm der Kordillere von *Anahuac* zu bilden und in ihrem Streichen zu liegen, finden sich vielmehr auf einer Linie, welche mit der Axe jener Gebirgs-Ketten unter rechtem Winkel zusammentrifft. In der Verlängerung dieser Linie,

* BULLOCK — welcher die Stelle mehrere Jahre nach HUMBOLDT besuchte — fand die Temperatur der heissen Quellen sehr niedrig (LYELL, *Principles of Geology. Vol. I, pag.* 378). Eine naturgemässe Folge der allmählichen Abkühlung des tiefer gelegenen Laven-Lagers.

auf der nämlichen Parallele alter Mexikanischer Vulkane, bildete sich im Jahre 1759 der neue Feuerberg *Jorullo*. Die sechs Hügel, von denen die Rede gewesen, sind aus einer Gang-artigen Weitung hervorgetreten, welche die Ebene vom *Cerro de las Cuevas* bis zum *Picacho del Mortero* durchzieht; die *bocche nuove* des *Vesuv* liegen ebenfalls in der Verlängerung einer Spalte. Berechtigen nicht solche Analogieen zum Glauben, dass in diesem Theile von *Mexiko*, in grosser Tiefe im Erd-Innern, eine Spalte vorhanden ist, welche aus O. nach W. auf eine Entfernung von 137 Stunden zieht und durch die, indem die äussere Rinde Porphyr-artiger Gesteine zerrissen wurde, das vulkanische Feuer in verschiedenen Perioden, vom Mexikanischen Meeres-Busen bis zur Süd-See, hervorbrach? Sollte diese Spalte fortsezzen bis zur kleinen Insel-Gruppe, der Archipel von *Revillagigedo* genannt, um welche man, in der nämlichen Parallele *Mexikanischer* Vulkane, Bimssteine hat schwimmen sehen *?

Eine spätere Eruption hatte der *Jorullo* im Jahre 1819; sie war von heftigen Erdbeben begleitet. Allein leider befand sich seitdem kein Europäischer Reisender an der Stelle. Die einzige bis jezt bekannt gewordene Thatsache, ist die auf *Guanaxuato*, 140 Englische Meilen vom *Jorullo* entfernt, gefallene Asche. Ihre Menge war so ungeheuer, dass sie 6″ hoch in den Strassen lag. Der Thurm von *Guadalaxara* stürzte bei der Erd-Erschütterung ein u. s. w. **.

Java.

Besondere Auszeichnung ist der Insel schon durch ihre Lage verliehen und sie würde ohne Zweifel mehr Licht über

---

* Scrope (*Considerations on Volcanos. Pag.* 267) und Lyell (*loc. cit.*) versuchten neuerdings gegen Humboldt die Behauptung: wie ein gewöhnlicher reichlicher Laven-Erguss zur Erklärung der durch den *Jorullo* hervorgebrachten Aenderungen genüge und man nicht nöthig habe, Blasen-förmige Erhebungen des Bodens anzunehmen.

** Lyell, *loc. cit. pag.* 379, nach den ihm vom Kapitän Vetch mitgetheilten Nachrichten.

manche Beziehungen vulkanischer Phänomene verbreiten, über Ursachen und Wirkungen unterirdischer Feuer-Gewalten, wären die einzelnen Thatsachen genauer bekannt *.

Ueber die Früh-Geschichte des Eilandes, über die Zeit, in welchem ihm die gegenwärtige Gestalt geworden, bestehen mehrere Vermuthungen. Es soll sich selbst in Ueberlieferungen das Andenken erhalten haben, dass *Java* einst gewaltsam lossgerissen worden von andern nachbarlichen Inseln.

Ein Zug von Feuerbergen, eine grosse verbundene Kette folgt in ziemlich gerader Richtung der Längen-Erstreckung des Eilandes aus O. nach W. Die Berge scheinen auf einzelnen Querspalten zu liegen, welche die Grenzen von *Java* nicht überschreiten dürften. Am meisten gedrängt sieht man die Vulkane gegen die Mitte der Insel und alle diese Höhen steigen aus einer das Meeres-Niveau wenig überragenden Ebene empor. Jeder Berg stellt sich gleichsam als ein für sich Bestehendes dar, als durch Ursachen emporgetrieben die unabhängig waren von jenen, welche das

---

* Was über die geognostische Beschaffenheit der Insel gesagt worden, verdankt man ganz den Untersuchungen von Horsfield (*Verhandl. van het Batav. Genootsch. de Kunst en Wetensch. Batavia*; 1816. *Deel VIII*), Th. S. Raffles (*history of Java. London*; 1817) u. e. A.; allein die Schilderungen sind, beim gegenwärtigen Stande der Wissenschaft wenig genügend und namentlich die Angaben über die verschiedenen Gesteine lassen Genauigkeit und scharfe Bestimmung vermissen. Reinwardt (*Verhandl. van het Batav. Genootsch. etc. Deel IX, p.* 23) lieferte manche ergänzende Nachrichten; die umfassende Mittheilung der Resultate seiner interessanten Beobachtungen haben wir indessen noch zu hoffen. Werthvolle Nachweisungen, aus Reinwardt's Reise-Tagebuch zusammengestellt, findet man in van der Boon Mesch *Disputatio geologica de incendiis montium igni ardentium insulae Javae etc. Lugd. Bat.* 1826. — Mit Benuzzung dieser Quellen, nach mündlichen Belehrungen des Hrn. Prof. Reinwardt und unter besonderer Rücksicht auf eine Suite Javanischer Gesteine, welche ich meinem gelehrten Freunde verdanke, und woran man sich vielseitig unterrichten konnte, sind die Bemerkungen über *Java* verfasst.

Entstehen nachbarlicher Berge bedingten; auch fanden, so scheint es, nie oder nur höchst selten gleichzeitige Eruptionen mehrerer Vulkane statt. Einige dieser Höhen, deren schroffes Gehänge durch tiefe Furchen bezeichnet ist, messen 7000 bis 9000 F. über dem Meeres-Niveau. Der *Tankuban Prau* oder *Prahu* * — dessen Hauptmasse aus Basalt bestehen soll, zum Theil in gewaltige Säulen abgesondert — zeichnet sich durch seine abgeschnittene Kegelform aus. Der Boden seines Trichter-ähnlichen Kraters, des grössten auf *Java*, der durch Basalte hindurch sich aufgethan, hat über 900 F. im Umfang. Die alten Schlünde des *Patouha* und des *Talaga-Bodas* sind zu Seen umgewandelt u. s. w. Mineral-Wasser, Thermen und Naphtha-Quellen werden häufig am Fusse und auf den Gehängen solcher Berge getroffen u. s. w. Ergiessungen von Lavenströmen bemerkte man auf dem *Ostindischen* Eilande so selten, wie bei den Feuerbergen der *Andes*-Kette. Allein dieser Eigenthümlichkeit liegen nicht die nämlichen Ursachen zum Grunde. In *Amerika* hindert, wie wir wissen, die übergrosse Höhe der Berge das Hervortreten solcher Ströme; auf *Java* dürften die vulkanischen Gewalten der Oberfläche so nahe seyn, dass sie öfter aus neuen Bergen ausbrechen, als dass Eruptionen aus schon vorhandenen Schlünden erfolgen. Damit steht ohne Zweifel auch die Thatsache im Verbande, dass auf *Java*, die Bebungen ausgenommen, welche einem Ausbruche in seiner unmittelbaren Nachbar-Gegend vorangehen, Erschütterungen der Erde zu den seltenen Erscheinungen gehören **.

Den *Gunung-Guntur* abgerechnet, der etwas ausserhalb der eigentlichen Vulkanen-Reihe liegt, kennt man, seit länger als drei Jahrzehnden, von keinem Feuerberge *Java's* Erguss

---

* In der Rechtschreibung der Ortsnamen folge ich genau den Angaben des Hrn. Reinwardt.

** v. Hoff, Geschichte der natürlichen Veränderungen der Erdoberfläche. Th. II, S. 443. L. v. Buch, Beschreib. d. kan. Inseln; S. 368.

von Lavenstömen *. Selbst die Spuren solcher Erscheinungen aus alter Zeit zeigen sich meist nicht bedeutend. Jener Vulkan aber, der *Donnerberg* ** dessen Erzeugnisse weit verbreitet und durch viele denkwürdige Erscheinungen ausgezeichnet sind, hat Ueberbleibsel von fünf Lavenströmen aufzuweisen, welche man vom Bergfusse bis zum Gipfel verfolgen kann, jedoch nicht ohne Unterbrechung, denn stellenweise liegen sie verborgen unter vegetativer Decke. Vom jüngsten wird das Jahr 1800 als Ausbruch-Zeit genannt und dieser Strom ist deutlicher zu erkennen. Am Berg-Gehänge zeigt er sich nur ungefähr 10 Fuss breit; allein je näher dem Fusse, um desto mehr nimmt seine Breite zu, so dass derselbe stellenweise 300 Fuss und mehr misst. Er schritt auf eine Weite von etwa 1200 Fuss vor und endigt plözlich in einem 20 Fuss hohen Haufwerke von Lavenblöcken. Auf seiner Oberfläche hat der Strom die gewohnte Erscheinung gewaltsam über einander geschobener einzelner Blöcke und verschlackter Massen aufzuweisen, deren manche unvollkommene Ausbildung zur Säulenform zeigen. — Aber Auswürflinge, mitunter Blöcke wie kleine Felsen, lieferten die Eruptionen, welche in den lezten zwölf Jahren auf *Java* eintraten, und die Menge derselben war so gewaltig, dass weit ausgedehnte Landstriche damit überdeckt wurden.

Das Innere des denkwürdigen Eilandes von dessen östlichem Ende gegen Westen, so weit geognostische Untersuchungen reichen, ist vorherrschend basaltisch. Ein Streifen von Fluthland, oder von Anschwemmungen, *Java* der Breite nach durchziehend, scheidet die vulkanischen Gebilde ober-

---

* Einigen Nachrichten zu Folge soll zwar der *Galung-Gung*, zur Bergkette an der Südseite des *Tjikurai* gehörend, am 8. Oktober 1822 sich gespalten und Lava ergossen haben; es dürften diese Ergüsse jedoch nur Massen von Schlamm gewesen seyn. Auch vom *Merapi* wird gesagt, dass er am 29. Dezember 1822 Lava ergossen habe.

** Diess ist die Bedeutung der Javanischen Worte *Gunung* und *Guntur*.

flächlich in zwei ungleiche Hälften. Von sogenannten Primitiv-Gesteinen nicht eine Spur, obwohl dieselben vielleicht nicht sehr tief unterhalb der basaltischen Decke vorhanden seyn mögen. Auch die Transitions-Felsarten und die ältern Glieder der Flözzeit * fehlen.

Nur Jurakalk ** zeigt sich, niedere Berge und Hügel auf der Süd- und Nordseite der Insel ausmachend, und diese kalkigen Züge, hier, wie in andern Welttheilen durch das Flache, Tafelförmige der Gipfel, durch das Steile vieler Wände bezeichnet, begrenzen, als lang gezogene, mehr und weniger breite, Streifen die basaltischen Gebilde im Norden und Süden. Dass die Jura-Formation von den Basalten bei ihrem Aufsteigen durchbrochen worden, dass die Basalte aus mächtigen Spalten zwischen Jurakalk-Schichten hervorgetreten, ist um so weniger zu bezweifeln, als wir in Doleriten, vom *Pontjak Rarang* im Distrikte *Tjihea* abstammend, eckige und rundliche Kalkstein-Bruchstücke bemerkten, den umgewandelten Jurakalk-Brocken in den basaltischen Konglomeraten der *Schwäbischen* Alp täuschend ähnlich ***.

---

* Einiger Sandstein-Fragmente vom Berge *Kamouning* unfern *Tjiliting* abstammend, möge hier Erwähnung geschehen. Ueber die Lagerungs-Verhältnisse war keine Auskunft zu erhalten; aber es ist glaubhaft, dass sie Trümmer tiefer gelegener Schichten sind, welche durch vulkanische Mächte heraufgehoben worden. Das eine jener Handstücke trägt gänzlich das Ansehen des Kohlen-Sandsteines, das andere steht, seinen mineralogischen Merkmalen nach, gewissen Abänderungen des Keupers am nächsten.

** Unter der *Javanischen* Suite befand sich zwar kein Bruchstück dieser Felsart, wohl aber von der im N.O. von *Java* gelegenen Insel *Madura* und dieser Kalk stimmt, wie Reinwardt erklärte, mit dem unseres Eilandes vollkommen überein.

*** Wie Reinwardt mich mündlich belehrte, so steht Kalk in der Nähe des Dolerits an. Der Dolerit — nach kleinen Musterstücken zu urtheilen — hat Olivin- und Augit-Körnchen aufzuweisen und ausserdem Magneteisen-Punkte und kleine Blättchen einer zeolithischen Substanz. Wir besizzen, gleichfalls von *Pontjak Rarang*, Exemplare eines vulkanischen Trümmer-Gesteines, welches dem der Gegend von *Urach* vergleichbar ist.

Nach HORSFIELD wechseln die kalkigen Schichten stellenweise mit basaltischen Massen *.

Was nun die vulkanischen Felsarten der Insel angeht, so besizzen wir Basalt-artige und doleritische Gesteine und basaltische Laven vom *Gunung Guntur*, *Kramat*, *Talaga-Bodas*, *Salak*, *Tjianrassa* und *Malawar*. — Ganz entschiedener Basalt fand sich unter der Suite, deren Mittheilung ich der Güte des Hrn. REINWARDT verdanke, nicht — Trachyte und diesen zunächst stehende Felsarten erhielten wir vom *Tombak Roeyong*, vom *Tilou* u. s. w.

Der *Gunung Guntur* — dessen östliches Gehänge, frei von jedem Pflanzen-Wachsthum, sehr deutlich die Spuren der Oeffnungen erkennen lässt, welchen die Laven früherer Eruptionen entflossen, — hatte am 21. Oktober 1818 einen heftigen Ausbruch. Bebungen des Bodens gingen dem Phänomen voran. Aus dem Krater und aus Spalten am Abhange stiegen Rauch und Dampf empor. Glühende Steine, selbst ganze Felsmassen, und Sand und Asche wurden in grosser Menge ausgeworfen. Endlich stürzte ein Theil des Kegelartig gestalteten Gipfels zusammen. Laven-Ergüsse hatten

* Unter den übrigen Handstücken, deren Untersuchung uns verstattet war und die wohl nur Trümmer tiefer gelegener Gesteine seyn können, welche von den vulkanischen Gebilden bei ihrem Aufsteigen lossgerissen, emporgehoben und in geringerem oder höherem Grade umgewandelt worden, befanden sich keine zu einem entschiedenen Anhalten geeignete. Eine kleine Masse vom Berge *Pontjar* im Distrikte *Tjitrap*, zum Vorgebirge des *Salak* gehörig, hat ganz das Aussehen von durch basaltische Einwirkung geschmolzenem Sandsteine, so wie solcher namentlich am *Wildenstein* bei *Büdingen* vorkommt; auch das Löthrohr-Verhalten ist genau dasselbe. Das Bruchstück eines Auswürflings aus dem *Salak* erinnert sehr an die umgewandelten Gneisse, welche in den Basaltschlacken unfern *Le Puy* im *Velay* und in den Mauern der verglasten Burgen *Schottlands* gefunden werden. Ein anderes Bruchstück, vom *Papandayang* abstammend, dürfte ein halb gefrittetes und halb geschmolzenes Gemenge aus Quarz und einer feldspathigen Substanz seyn u. s. w. — Nach v. d. BOON MESCH's Angabe wurde in den Basalten *Java's* vergebens nach sogenanntem Basalt-Jaspis gesucht.

nicht statt *. Die Dampf-Ausströmungen hielten bis zum Jahre 1821 an.

Die ganze Masse des *Gunung-Guntur* besteht aus Basalt-artigem Gestein von schwarzer poröser Substanz, die sich vor dem Löthrohr wie alle Augite verhält, bei denen Eisen-Oxydul-Silikat einen wesentlichen Bestandtheil ausmacht. Kleine undeutliche Krystalle, Nadeln und Leisten und krystallinische Theilchen glasigen Feldspathes sind in Menge vorhanden und unterscheiden sich leicht durch Weisse und Glanz von dem schwärzlichen Teige der sie umschliesst. Dazu gesellen sich schöne Olivin-Körnchen und einzelne deutliche Augit-Ausscheidungen **, so wie zahlreiche Punkte von Magneteisen. Eine Schlackenrinde bekleidet das vor uns liegende Handstück auf der Aussenseite und in manchen Theilen, wo das Ganze der Masse mehr verschlackt und verglast ist, während die Olivin-Körner wohl erkennbar geblieben, sieht man kleine Haufwerke von Feldspath-Krystallen, in höherem Grade verglast und aufgebläht und die Zwischenräume erfüllt mit Bimsstein-ähnlicher schaumiger Substanz. — Säulen-ähnliche Absonderungen lässt das Gestein, nach Reinwardt, nicht wahrnehmen, wohl aber zeigt sich dasselbe regellos zerklüftet.

Mit dieser Beschaffenheit stimmen auch die untersuchten Fragmente der ausgeschleuderten Blöcke und Trümmer im Allgemeinen überein. Eine Bombe von der erwähnten Eruption des Jahres 1818 herrührend, welche beim Zerschlagen in zahllose Schalen-förmige Stücke sich theilte, schliesst in der angegebenen Grundmasse, neben häufigen

---

* Reinwardt bestieg den Berg, nachdem die Katastrophe vorüber war und fand den Boden noch heiss. Den Krater umgaben, Mauern gleich, Aufhäufungen loser Auswürflinge aus schwarzen, schlackigen und verglasten Massen bestehend.

** Ausgebildete Augit-Krystalle sind mir unter den Javanischen Erzeugnissen nicht vorgekommen.

Olivin-Körnern, Feldspath-Krystalle von mehr als einem halben Zoll Länge ein *.

In Fragmenten einzelner Blöcke werden die Feldspath-Krystalle, geschieden vom Teige, gleichsam schwebend in kleinen Höhlungen getroffen. In andern Bruchstücken, welche die Olivin-Einschlüsse vermissen lassen, ist die Grundmasse selbst stärker verschlackt u. s. w. Nur ein Fragment eines Auswürflings von ungeheuerer Grösse hat mehr Laven-Aehnliches und steht gewissen Vesuvischen Erzeugnissen nahe **, ohne jedoch das Blasige Neapolitanischer Laven zu zeigen. Das Handstück, zur Hälfte lichter gefärbt ***, hat mehr feldspathigen Gehalt, was auch die Erscheinungen vor dem Löthrohr darthun. Aber vielen neuern Laven des *Vesuv* fehlt der Olivin †, der wie es das Ansehen hat, in den basaltischen Felsarten und Laven von *Java* selten ganz vermisst wird. — Ein anderes Fragment endlich ist doleritischen Mandelsteinen zu vergleichen †† u. s. w.

Der *Kramat* ††† hat deutliche Dolerite aufzuweisen, in denen die bekannten Gemengtheile unter den gewohnten

* Die ausgezeichnetesten Feldspath-Krystalle sollen sich in der basaltischen Säulen-Reihe finden, welche die Katarakte von *Lontar* im Lande *Sading* bildet.

** So namentlich manchen Laven die im Jahre 1786 geflossen.

*** Ganz so, wie die Trachyte der *Wolkenburg* im *Sieben-Gebirge*.

† Monticelli und Covelli gedenken ausdrücklich des Vorkommens von Olivin in den alten (basaltischen) Laven des *Soma*, besonders in jenen von *Cisterna*. Die in Aggregaten aus augitischen Theilen, aus Magneteisen-Krystallen und Körnern, aus Glimmer-Blättern u. s. w. sich findenden Olivin-Krystalle und Körner gehören nicht hierher. (*Prodromo della Min. Vesuviana; p.* 139 *e* 140.)

†† Allein Grundmasse und die in Häufigkeit eingeschlossenen Feldspath-Krystalle haben, ohne Zweifel durch Einwirkung gasartiger Säuren, sehr gelitten; jene ist zersezt, diese findet man glanzlos, zerreiblich, obwohl den Umrissen nach noch kenntlich, und die Wandungen der Blasenräume bekleidet eine gelbe, Ocker-ähnliche Substanz. Kleine Augit-Theilchen haben sich unzersezt erhalten.

††† Nach einer, auf seiner Höhe befindlichen Begräbniss-Stelle Javanischer Grossen früherer Zeiten den Namen tragend und vom Vulkan *Salak* nur durch ein Thal geschieden.

Verhältnissen auftreten. Dasselbe gilt vom Gestein des *Talaga Bodas.* Feldspath-Krystalle und Leisten werden in beiden Fällen nicht vermisst, auch fehlen weder hier, noch bei den zunächst zu erwähnenden vulkanischen Felsarten die kleinen Olivin-Körner. Am *Salak,* dessen lezte Eruption ins Jahr 1761 fällt, finden sich Dolerite, in welchen, obwohl sie den Basalten näher stehen, dennoch die einzelnen Gemengtheile kenntlich aus einander treten. Ein Eigenthümliches erlangen die Gesteine durch die in Häufigkeit vorhandenen Feldspath-Nadeln. Sie bilden, am Fusse des Vulkans, eine Reihe wenig regelvoller Säulen. — Vom *Malawar* kennen wir einen grobkörnig abgesonderten Basalt mit kleinen Olivin-Einschlüssen und vom *Tjianrassa* ein basaltisches Gestein, das kleine Augit-Theile und Feldspath-Leisten enthält.

Wenden wir uns zu den Trachyten.

Nach REINWARDT's mündlicher Mittheilung haben die Trachyt-Berge auf *Java*, im Vergleich zu den basaltischen und doleritischen, in neuerer Zeit weniger Spuren dauernden Thätigseyns gezeigt *.

Hornblende-Nadeln scheinen den Javanischen Trachyten sehr gewöhnlich eigen zu seyn; dagegen ist der Olivin ganz verschwunden. Die Trachyte des *Tilou* (*Tilu*), eines Feuerberges, der seit undenklicher Zeit sich nicht mehr wirksam gezeigt, erinnern sehr an die gleichnamigen Gesteine, welche in den *Euganeen* vorkommen.

Zu den Trachyten gesellen sich endlich an manchen Orten Bimsstein-artige Laven und Bimssteine und Obsidiane **.

---

* Die früheren Bewohner der Insel pflegten ihre Tempel meist in schönen, fruchtbaren Gegenden zu erbauen, wie solche zumal das östliche *Java* aufzuweisen hat. Zur Aufführung derselben dienten häufig Trachyte. Bruchstücke der Verzierungen eines Tempels auf dem Berge *Unarang* (*Ungarang*) bestehen aus ausgezeichnetem Trachyte.

** Unter den Auswürflingen des *Gunung Guntur* bemerkt man eigen-

Banda und Ternate.

Nicht minder wichtig als *Java*, besonders um der vulkanischen Hebungen willen, welche in neuerer Zeit statt gehabt, sind diese beiden Eilande *.

Im westlichen Theile von *Banda*, welches der, in Kegel-Gestalt aus dem Meere aufsteigende, Feuerberg *Gunung Api* ** bildet, war vordem eine geräumige Bucht. Felsige Massen, schwarze Gesteine basaltischer Natur, emporgetrieben aus der Tiefe nahmen die früher mit Wasser erfüllte Weitung ein; sie bildeten ein hohes Vorgebirge, das dem Fusse des *Gunung Api* verbunden ist. Die Bewohner der nachbarlichen Insel *Neira*, auf der entgegengesezten Bergseite gelegen, gewahrten das Ereigniss erst, als das Vorgebirge bereits entstanden war; denn die Erhebung soll ohne besonderes Geräusch vor sich gegangen seyn; nur das Meereswasser zeigte bedeutende Erhizzung. Reinwardt, dem man diese wichtige Kunde verdankt, besuchte die Insel im Jahre 1821. Er fand die gehobene Oberfläche noch warm und siedende Dämpfe entstiegen den Spalten derselben. Lapilli und Asche waren nicht bemerkbar. Da, wo das Gehobene sich dem Fusse des *Gunung Api* anschliesst, sah Reinwardt dass dasselbe meisst aus mächtigen Lagen zusammengesezt war, die gebogen und gegen

---

thümliche sehr glasige Bimssteine; der *Mandalavangui*, zu den minder erhabenen Bergen gehörig, die jenen Vulkan umgeben, lieferte Obsidian u. s. w.

* van der Boon Mesch, *loc. cit. p.* 86. — Die mitgetheilten Nachrichten haben zwar auf Vollständigkeit keinen Anspruch; allein sie gewähren demungeachtet hohes Interesse.

** Nach dem *Asiat. Journ. and monthly Reg. Vol. II, p.* 201 und *Vol. XII, p.* 488 hatte dieser Vulkan im Julius 1820 eine Eruption. Dass die Erhebung, von welcher die Rede, nicht gleichzeitig mit jenem Ausbruche statt gefunden, scheint aus dem, was van der Boon Mesch bemerkt, hervorzugehen; allein ob dieselbe früher oder später, als die Eruption, darüber bleibt man in Zweifel.

die Mitte aufgerichtet erschienen; Beweis, dass die Masse weich gewesen, als sie emporgetrieben wurde *.

Auf *Ternate* hatte eine ähnliche Thatsache statt **. Die gehobene basaltische Masse, am Abhange eines Berges, der die Küste begrenzt, hervorgestiegen, war im Umfange grösser, als jene von *Banda* ***.

* Vom *Gunung Api* besizze ich, durch die Güte meines gelehrten Freundes mehrere Musterstücke; allein die wenigsten sind geeignet, um ein bestimmtes Anhalten zu gewähren. Schlackige, verglaste Laven scheinen mit dem oben beschriebenen Gestein, das die Masse des *Gunung Guntur* ausmacht, zunächst vergleichbar. Viele Theilchen glasigen Feldspathes sind darin, auch Olivin-Einschlüsse werden nicht vermisst. Andere Bruchstücke tragen mehr den Charakter moderner Laven, während noch andere eine Grundmasse besizzen, die an gewisse Phonolithe erinnert. Am meisten Beachtung dürfte ein Gestein verdienen, das man, nach der eigenthümlichen schwarzen ins Blaue stechenden Farbe, beim ersten Ansehen wohl für Obsidian halten könnte, dem durch zahlreiche Theilchen verglasten Feldspathes ein porphyrartiges Gefüge verliehen ist. Allein bei genauerer Untersuchung ergibt sich eine feinkörnige Grundmasse, deren Gemengtseyn unter scharfem Suchglase deutlich wird. Vor dem Löthrohr verhält sich dieselbe wie eisenreicher Augit. Neben den erwähnten feldspathigen Einschlüssen findet man auch Augit-Theile, wohl erkennbar ausgeschieden, bald schwarz, bald grün gefärbt; andere Körnchen, mehr vereinzelt auftretend, dürften Olivin seyn.

** Auch hier vermisst man genaue Angaben der Zeit. Der Vulkan dieses Eilandes war ehedem sehr thätig; namentlich im XVII. Jahrhundert hatte derselbe vier Eruptionen.

*** Die Felsarten von *Ternate*, so weit wir uns ein Urtheil erlauben dürfen, tragen schon mehr einen doleritischen Charakter; besonders gilt diess von jenen, aus welchen, wie wir durch Reinwardt wissen, die den Kraterrand ausmachenden Säulen-Massen bestehen. Ubrigens sind diese Dolerite, die mitunter auch blasig, Mandelstein-artig werden, nicht ohne manche denkwürdige Eigenthümlichkeiten, von welchen bei anderer Veranlassung ausführlicher die Rede seyn soll. So vermisst man die wesentlichen, die Felsart bezeichnenden Gemengtheile nicht, aber es hat sich dazu Feldstein, gleichsam als Teig, durch welchen jene verbunden worden, eingefunden. Durch höhere Gluht-Grade scheinen solche doleritische Massen zu mehr eigentlichen Laven zu werden; der schwarze Teig zeigt häufige Verglasungen, das Ganze wird poröser u. s. w., wie solches namentlich der Fall ist bei Bruchstücken, die uns als von dem am meisten in die Höhe Getriebenen abstammend bezeichnet wurden.

San Miguel.

Die *Azoren*, dem Geologen besonders merkwürdig, da sie viele Beweise einer verhältnissmässig neuen Bildung gewähren und der gewaltsamen und furchtbaren Wirkung thätiger Kräfte, sind zugleich sehr bekannt durch Hebungen, welche zu wiederholten Malen im XVII, XVIII und XIX Jahrhundert eintraten.

Das Eiland *San Miguel* (*St. Michael*) in dessen Nähe solche Ereignisse vorzüglich statt gehabt, mit seinen vielen Kegel-Bergen, mit den unläugbaren Kratern erloschener Vulkane, deren Grösse zum Theil überraschend gefunden wird, verdient im Besondern unsere Beachtung. Prachtvolle, Mauern-ähnliche Abstürze erleichtern, wie wir durch Webster's gehaltreiches Werk * wissen, nach allen Seiten die Erforschung der geognostischen Zusammensezzung. Nach L. v. Buch's Vermuthung ist die ganze Insel eine mächtige Spalte, durch welche hindurch und über welcher trachytische Felsarten zu Obsidian und Bimsstein umgewandelt worden, und von der Basalt-Gebilde, noch unter dem Meere, die Rande ausmachen **.

Unfern *Punta de Gada* (*Ponta Delgada*), die Hauptstadt des Eilandes, sieht man eine blauliche Lava aus Feldspath und Augit in ungefähr gleichen Verhältnissen bestehend. Zahllosse kleine Olivin-Körner erscheinen durch das Ganze der Masse eingesprengt; alle sehr frisch und ungemein glänzend. Gegen die Tiefe wird die Lava porös und nach und nach nehmen die Blasenräume an Menge zu, so dass das Gestein, welches nach der Oberfläche hin mehr dicht und basaltisch ist, allmählich sich eine andere Beschaffenheit aneignet ***.

---

* *Descript. of the Isl. of St. Michael. p. 107 etc.*

** Beschreib. der Kan. Inseln. S. 341.

*** Die dichte Lava soll, nach Webster, sehr mit der Isländischen übereinstimmen, deren Schilderung Mackenzie geliefert.

Wahrscheinlich gehört diese Lava einem besondern Strome an; denn die nachbarlichen Gesteine weichen sehr in ihren Merkmalen ab, allein die Begrenzung ist nicht deutlich und durch Trümmer-Haufwerke meist verhüllt. In andern Theilen von *San Miguel* findet man Laven, der beschriebenen sehr ähnlich, die unzweifelhafte Ströme bilden. — Die Kette von Bergen, welche das Eiland durchzieht, endigt gegen N.W. in einem Krater von ungeheuerer Grösse. Der Berg, den Krater umschliessend, zeigt sich umgeben von Hügeln, die vielen Bimsstein aufzuweisen haben. Das herrschende Gestein ist Trachyt; übrigens kommen auch basaltische Laven vor. Den Fuss des *Pico de Fogo*, einer der interessantesten Kegelberge, umgibt ein Haufwerk schwammiger Schlacken von dunkelrother Farbe, untermengt mit Trümmern dichter basaltischer Lava, die ausgezeichnete Krystalle von Olivin und Augit enthält. An der östlichen Bergseite werden sichtbare Spuren von Ausbrüchen getroffen und mehrere Lavenströme die, frei von allem Pflanzen-Wachsthum und durch ihre Schwärze sehr kenntlich, sich auf weite Erstreckung verfolgen lassen, ohne dass die Kratere auszumitteln wären, welche sie ergossen. Der Vulkan hatte zwischen 1718 und 1720 einige Eruptionen.

Was nun die Hebungen betrifft, von denen bereits die Rede war und die unser Eiland, oder vielmehr seine nächste Umgebung besonders wichtig machen, so hatte 1638 ein Ausbruch im Meere statt, der eine Insel von nicht unbeträchtlicher Längen-Erstreckung und angeblich 360 F. hoch auftrieb, die jedoch später wieder verschwand. Im Jahre 1720 trat zwischen *San Miguel* und *Terceira* ein neues Eiland aus dem Meere, das aber allmählich wieder versank, so dass sich dasselbe schon 1723 dem Auge gänzlich entzogen hatte. Eine andere untermeerische Eruption ereignete sich 1811. Heftige Erschütterungen der Erde gingen der Katastrophe voran. Der Meeresboden wurde an zwei verschiedenen Stellen erhoben, deren eine die nämliche war,

wo im Jahre 1638 der Ausbruch gewesen. Am westlichen Ende von *San Miguel* brach der Boden auf. Gewaltige Rauchmassen entstiegen dem Meere. Steine, Asche und Wasser wurden emporgeschleudert; später erschien ein Fels über dem Meeres-Spiegel, der nach und nach zur Insel anwuchs, welche in ihrer Mitte einen Krater hatte. Allein auch dieses Eiland, dem man den Namen *Sabrina* beigelegt, verschlangen in der Folge die Wasser wieder *. Die Erhebungen hinterliessen sonach keine bleibende Spuren, aus denen sich der Beweis ergäbe, dass die Masse basaltischer Natur gewesen; allein nach den ähnlichen Vorgängen bei *Banda* und *Ternate* ist solches keineswegs unwahrscheinlich.

Lancerote.

Auch die denkwürdigen Katastrophen auf *Lancerote* (*Lanzarotta*) aus den Jahren 1730 und 1824 gehören hierher.

Bei der Eruption von 1730, welche so zerstörend für einen grossen Theil des Eilandes gewesen **, wurde ein

* Wir verweisen, was manche genauere Angaben dieser Hebungs-Phänomene betrifft, auf von Hoff's Geschichte der Veränderungen der Erd-Oberfläche; II. Th. S. 287 und auf von Buch, a. a. O. S. 339 ff.

** L. v. Buch verdanken wir die Schilderung des höchst bedeutenden Phänomens. (Abhandl. der Akad. d. Wissensch. in Berlin für die Jahre 1818 und 1819; phys. Kl. S. 69 ff. und Beschr. der Kanar. Inseln. S. 307.) Der gewaltige Ausbruch begann, wie die handschriftlichen Berichte eines Augenzeugen aussagen, welche man zu *St. Cruz* auf *Teneriffa* bewahrt, am 1. Sept. 1730. Die damit verbundenen Erscheinungen, und jene welche sich der Eruption anreihten, erreichten erst am 16. April 1737 ihr Ende. Die Erde brach auf. Berge, mitunter von beträchtlicher Höhe sah man emportreiben; viele derselben stehen noch, andere stürzten, unter heftigem Krachen, in ihren eigenen Kratern zusammen. Ausströmungen dikker Rauchwolken, Dämpfe, die zuweilen weiss gefärbt waren, so wie scheinbare Flammen-Ausbrüche, begleitet von glänzenden Blizzen, hatten statt. Es öffneten sich Schlünde, die mächtige Lavenströme ergossen. Lapilli, Sand und Asche wurden in unglaubhafter Menge, unter Donner-ähnlichen Schlägen, umhergestreut. Fische schwammen, in nicht zu beschreibender Häufigkeit, auf der Oberflä-

Raum von mehr als drei Quadrat-Meilen, gleichförmig bis zum Meere, mit schwarzer Lava bedeckt. Hohe Kegelberge, von unten bis oben aus lockern Lapill-Stücken zusammengesezt, reihen sich an einander. Sie folgen ziemlich regelrecht einer Richtung aus O. gegen W. Unweit *Porto di Naos* verliert sich ein gewaltiger Lavenstrom ins Meer. Ein anderer ist zwischen *Teguize* (*Teguise*), der Hauptstadt der Insel, und *Tinguaton* geflossen. Die Lava zeigt sich rauh, ohne Spur von Anbau. Ihre Masse ist schwarz und der vielen Blasen wegen nicht leicht erkennbar; von Mandelsteinen, oder von Tuff-artigen Konglomeraten wird dieselbe nicht begleitet. Allein näher gegen die *Montaña de Fuego* *, der Oeffnung, aus welcher ein grosser Theil der Feuer-Gebilde hervorgedrängt worden, zeigt sich das Basaltische ihrer Natur. Es sind körnige Gesteine mit wenigen Blasenräumen und in den Höhlungen sieht man deutliche Krystalle, meist Augite, ferner finden sich grosse und schöne Olivin-Massen sehr häufig.

Der Ausbruch im August-Monate 1824 war mit Erschütterungen des Bodens verbunden und mit unterirdischem Tosen. Ein Vulkan that sich auf, dessen Schlunde Flammen entstiegen und glühende Steine wurden in solcher Menge ausgeworfen, dass aus ihrer Zusammenhäufung sich bald ein beträchtlicher Berg bildete. Säulen dicken Rauches drangen aus den Spalten des neuen Vulkanes hervor u. s. w. Allein von Laven-Ergüssen war keine Rede. Die Auswürflinge ** zeigen entschieden eine basaltische Natur, selbst einzelne Olivin-Punkte fehlen nicht; es sind blasig-schlackige

---

che des nahen Meeres, oder wurden sterbend ans Ufer geworfen. Aus der Mitte des Ozeans brachen Flammen hervor, von furchtbaren Detonationen begleitet u. s. w.

* Dem Berge verblieb dieser Name, in Beziehung auf die heissen Dünste, welche seinen Spalten entstiegen, auch in der mehr ruhigen Zwischenfrist von 1730 bis 1824.

** Gütige Mittheilung des Herrn Hofrath Brandes.

Bruchstücke die mit jenen am nächsten übereinkommen, welche man in der *Eifel* so häufig findet, nur zeichnen sich die von *Lancerote* durch dünne Anflüge von Schwefel, von Salmiak, Schwefel-Selen u. s. w. aus *.

Mit Kohlensäure übersättigte Natron-haltige Quellen als lezte Symptome einer dauernden Wirksamkeit vorzeitiger Vulkane.

Die häufige Gegenwart mit kohlensaurem Gas gesättigter, besonders Natron-reicher, warmer und kalter Quellen in der Nähe noch wirksamer Feuerberge, wie der erloschenen, weiset darauf hin, dass ihr Ursprung und ihre eigenthümliche Beschaffenheit Folgen allgemein wirkender Ursachen gleicher Natur sind. Solche Quellen gelten in basaltischen und trachytischen Gebirgen — *Eifel, Sieben-Gebirge, Nassau, Böhmen, Auvergne, Vivarais, Guanaxuato* ** u. s. w. — als lezte Zeichen vorzeitiger vulkanischer Katastrophen. Sie stehen im Zusammenhange mit unterirdischen Ueberbleibseln vulkanischer Phänomene ***; ihr Auftreten wird in bestimmter Beziehung mit der Reihen-artigen Vertheilung basaltischer Berge und mit ihrem Gruppirtseyn gefunden †. Nur auf diese Weise erklärt sich die beharrliche Dauer jener Quellen, ihre fast unwandelbare Temperatur und das Besondere ihrer chemischen Zusammensezzung. Es ist glaubhaft, dass

---

* Brandes hat diese Erscheinungen beschrieben. S. Kastner's Archiv. B. IV, S. 246 und Schweigger's Journ. n. R. B. XV, S. 225.

** Bei *Chichimequillo* sah Humboldt aus Basalten und basaltischen Trümmer-Gesteinen Wasser von 96°,3 Centigr. hervortreten.

*** Wir erinnern an eine interessante Beobachtung von Naumann. Die sehr heftig aus Porphyr hervorsprudelnde Quelle zu Töpliz stösst nicht nur kleine abgeschliffene Fragmente dieser Felsart, sondern auch von Quarz, Gneiss, Granit und von Basalt aus; ein Beweis, dass das Wasser aus einer Tiefe heraufdringt, welche weit unter die, der um Töpliz anstehenden, Gesteine reicht. (Zeitschr. für Min, 1825. II. B. S. 295.)

† S. die I. Abtheil. S. 358 ff.

solche Phänomene einst um Vieles häufiger gewesen; die zunehmende Mächtigkeit der festen Erdrinde die mehr und mehr vorgeschrittene Erkaltung derselben reden dieser Ansicht das Wort. — Quellen der Art dürfen nicht mit solchen verwechselt werden, die ihre Wärme von der Erd-Temperatur zu entlehnen scheinen. Leztere führen wohl gewisse erdige Salze, mitunter auch etwas Schwefel-Wasserstoff-Gas, aber nie kohlensaures Natron. Alle aus der Erde hervortrende Wasser enthalten zwar mehr oder weniger Kohlensäure und sicher kann deren Gegenwart auch durch andere Ursachen bedingt werden; aber der grösste Theil an Kohlensäure reicher Wasser hat ohne Zweifel eine vulkanische Abkunft.

In neuerer und neuester Zeit machten Geognosten und Chemiker diese Quellen zu Gegenständen ihrer besonderen Aufmerksamkeit. Den sorgfältigen Beobachtungen und gründlichen Untersuchungen von A. v. HUMBOLDT *, L. v. BUCH **, v. HOFF ***, NOEGGERATH ****, BAKEWELL *****, KEFERSTEIN ******, STIFFT *******, BERZELIUS †, P. BERTHIER ††, LONGCHAMP †††, G. BISCHOF ††††, KASTNER †††††, CH. DAUBENY †††††† u. A. verdanken wir sehr werthvolle Aufschlüsse.

---

* *Voyage (Essai politique etc.) T. I. p.* 202*; T. II, p.* 523 *etc.* U. a. a. O.

** Bergm. Journ. Jahrg. 1792. II. B. S. 383 ff. Beschreib. der Kanar. Inseln. S. 88 ff. U. a. a. O.

*** Geognost. Bemerk. über Karlsbad, Gotha; 1825. S. 33 ff. Geschichte der natürl. Veränd. d. Erdoberfl. II. Th. a. m. O.

**** SCHWEIGGER's Journ. f. Chem. N. R. B. XII, 28 ff.

***** *Phil. Mag. New Ser. Jan.* 1828, *pag.* 14 *etc.*

****** Deutschland geognost. geol. dargestellt. II. B. S. 1 ff.

******* Geognost. Beschreib. des Herzogth. Nassau. S. 579 ff.

† *K. Vet. Acad. Handl.* 1822. *I*, 139 *etc.; II*, 195 *etc.* Jahresber. VI, 303 ff. GILBERT, Ann. der Phys. LXXIV. B. S. 113 ff. 276 ff. LXXX. B. S. 245.

†† *Ann. de Chim. T. XIX, pag.* 25 *etc.*, 122 *etc.*

††† *Loc. cit. Vol. XXIV, pag.* 247 *etc.*

†††† Die vulk. Min. Quellen Deutschlands u. s. w. Bonn; 1826. S. 146 ff.

††††† Archiv f. Naturl. B. VI, S. 225 ff.

†††††† *London Review. Nr.* 2, *May,* 1829.

Selten erscheinen vulkanische Quellen einzeln. Bei den meisten ist ein Zusammen-Vorkommen in Zügen von mehr und weniger Deutlichkeit nicht zu verkennen; und solche Züge sind, wenn auch nur Gruppen-weise, nach der allgemeinen Streichungs-Linie der Gebirgs-Gesteine geordnet. Ohne Zweifel wurde diese Richtung durch die nämlichen Ursachen bedingt, wie die Auftreibung der Gebirge selbst. Dafür zeugen nicht nur die Hebungen, Senkungen und Zerreissungen an Fels-Schichten in der unmittelbaren Nachbarschaft vieler Quellen, sondern man findet auch für eine solche Hypothese gewichtige Stüzpunkte in zahllosen Thermen, welche zwischen der *Rhone*-Quelle und dem *kleinen St. Bernhard* auf der südlichen, besonders aber auf der nördlichen Alpen-Seite am Fusse sogenannter Ur-Gesteine hervorbrechen, in jenen die, unter ähnlichen Verhältnissen, längs den *Kordilleren* von *Venezuela* zu Tag kommen u. s. w.

Die Wärme der Quellen, die von ihnen aufgelösten Bestandtheile, stehen unbezweifelt im wesentlichem gegenseitigem Zusammenhange. — Allein welche sind die Ursachen, wodurch die Wasser mitunter bis zum Siede-Punkte erhizt werden? Wie erklärt sich der ganze Hergang? Woher kommt die in vielen Fällen wahrhaft Erstaunens-würdige Menge ausströmender heisser Wasser *? Wie geht es zu, dass die Wasser Bestandtheile aufnehmen, die in unsern Gebirgen, so weit solche durch Bergbau aufgeschlossen worden, nicht in dem Maasse enthalten sind, dass sich daraus die Menge Kohlen- oder Schwefel-sauren Natrons ableiten liesse, welche die Natur bei manchen Thermen im Verlauf

* Von den sechs Quellen zu *Mont-Dore les Bains* liefert der *Puits de César* allein in 24 Stunden 56 Kubik-Meter heisses Wasser, und die *Grande-Source* zu *St. Nectaire*, im gleichen Zeitraume, 43 Kub. Meter, oder 15,700 Kub. Met. im Jahre. Von den *Karlsbader* Thermen, den merkwürdigsten in *Böhmen*, geben die Sprudel-Oeffnungen und die Hygiäens Quelle in 24 Stunden 192¾ Millionen Kubikfuss Wasser.

eines einzigen Jahres liefert *? Woher rührt das in langen Zeiträumen sich nicht selten vollkommen gleich Bleibende der chemischen Zusammensezzung **? — Die Erklärung: woher das Wasser seine Temperatur erlange, wird sich von den Vermuthungen, über die Abkunft der Bestandtheile nicht trennen lassen. Aeltere Vorstellungs-Arten sind unverträglich mit den Erfahrungen der Geognosie unserer Tage, oder sie stehen im Widerstreite mit anerkannten Lehrsäzzen der neuern Chemie und Physik.

Die höhern Wärme-Grade solcher Quellen — die meist mit anhaltendem und beträchtlichem Aufwallen ausströmen — die Substanzen welche diese in der Regel klare farblose Wasser aufgelöst enthalten, finden sich im Verbande mit vulkanischen Erscheinungen, sie wurden bedingt und werden unterhalten durch vulkanische Mächte.

Die Wärme stammt nach BERZELIUS vom unverkühlten, in grosser Tiefe befindlichen vulkanischen Herde ab. Durch Ausstrahlung konnte hier die höhere Temperatur nicht eingebüsst werden; nur von den schlechtesten Leitern umgeben, erkaltet der Herd so sehr allmählich, dass der Grad durch ihn erhizter Wasser als unveränderlicher erscheint ***. Solche Stellen sinken vielleicht erst nach Jahrtausenden zur mittlern Erd-Temperatur herab. „War die glühende Masse

---

* In *Karlsbad* z. B. dringen aus sämmtlichen Sprudel-Oeffnungen jährlich mehr als 130,000 Zentner Kohlen-sauren Natrons und gegen 200,000 Zentner Glaubersalz hervor.

** Zwischen der KLAPROTH'schen und der BERZELIUS'schen Zerlegung des *Karlsbader* Wassers liegt eine Zeit von mehr als drei Jahrzehnden und die Resultate beider Analysen zeigen sich im Wesentlichen genau übereinstimmend.

*** BECHER bestimmte 1770 die Temperatur des *Karlsbader* Sprudel-Wassers + 95° R., und genau so ergab sich dieselbe bei den von BERZELIUS 1822 angestellten Versuchen. Das Wasser des zu JULIUS CAESAR's Zeit am *Mont-Dore* angelegten Bades kann vor 2000 Jahren nicht bedeutend wärmer gewesen seyn, als jezt. — Von den Quellen zu *Loorgootha* in *Indien* wird gesagt, dass ihre Temperatur bald 70°,1, bald 85°,5 Centigr. betrage.

„gross, lag sie tief, so lässt sich die Zeit, welche verflossen „ist, seitdem die gegenwärtige Ordnung der Dinge begon-„nen, nur für einen kleinen Theil der Zeit ansehen, die zur „vollständigen Abkühlung des Heerdes erfordert wird. Aber „die in der Nähe eines Vulkans vorhandenen „Quellen fliessen nach dem Erkalten so lange „aus der Atmosphäre anhaltend Wasser abge-„sezt wird, durch ihre vorigen Kanäle. Sie müs-„sen warm und Salz-haltig, wie früher, an der „Erd-Oberfläche hervortreten, so lange sie auf „ihrem Wege noch Stoffe zum Auflösen treffen, „und so lange die Gegenden, durch welche sie „fliessen, vom benachbarten noch erhizten „Heerde des erloschenen Feuerberges erwärmt „werden. Und dabei kann es gänzlich „an geschichtlichen Nachrichten „von den Ausbrüchen solcher Vul-„kane fehlen."

Von seinen trefflichen geognostischen Untersuchungen über *Karlsbad* ausgehend, suchte von HOFF die Ursachen der Temperatur solcher Quellen in einem dauernden Prozesse, welcher in so grosser Tiefe statt hat, dass die Wärme-Erzeugung das einzige auf der Erd-Oberfläche wahrnehmbare Produkt sey. Ihm scheint es unmöglich, dass die Gluht erloschener Vulkane so lange anhalten könne; er glaubt, das Wasser leite so viel ab, dass denselben ihre Hizze nicht geblieben wäre. — Dagegen bemerkt BERZELIUS: wie ein unterirdischer fortdauernder Prozess, der als Produkt keine andere Erscheinung zeige, als Erwärmung der Wasser, nicht wohl denkbar sey. Entweder würde Wärme durch Vereinigung neben einander liegender Stoffe erzeugt werden, aber diese müsste dann gewiss von Anfang der „Juxta-Position" vor sich gegangen seyn, oder durch zufälligen Beitritt von Stoffen, welche anfänglich nicht vorhanden waren, wie z. B. durch Eindringen von Wasser. In solchem Falle

müsste jedoch zugleich etwas Anders, als was das Wasser enthält, erzeugt werden; man hätte, wenn Oxydation statt gefunden, Wasserstoffgas in Wasser eingepresst zu erwarten u. s. w. Von einem fortdauernden Prozesse aber müssten Schwankungen eine Folge seyn, während Unveränderlichkeit, oder die an Unveränderlichkeit grenzende Abnahme einen bereits beendigten Prozess charakterisirten, dessen Produkt schon gegeben wäre. — Ob in Wahrheit allmähliche Verkühlung, wie die welche man u. a. bei der mehr als vierzig Jahre genau bekannten Unveränderlichkeit des *Karlsbader* Wassers anzunehmen habe, möglich sey, oder ob das Ausströmen des Wassers die muthmasslich angenommene Hizze und den eingeschlossenen Herd des Vulkans hätten erkalten müssen? diess prüfte G. Bischof durch direkte Versuche mit stark erhiztem Basalt, indem dessen Abkühlung in Wasser beobachtet wurde. Er zeigte, den Gegenstand auf sehr erschöpfende Weise behandelnd, dass das *Karlsbader* Wasser, durch die Wärme, welche es hinwegführte, kein so grosses erkaltendes Vermögen gehabt habe, um, von der Welt-Schöpfung bis auf unsere Tage, mehr als den dritten Theil der Basalt-Masse, welche den *Donnersberg* unfern *Milleschau* im *Böhmischen Mittel-Gebirge* ausmacht, vom halbgeschmolzenen Zustande bis auf den der gewöhnlichen Luft-Temperatur abkühlen zu können. Nach einer auf diese Experimente gegründeten Berechnung würden die Thermen zu *Karlsbad* in 7000 Jahren 8,225707,452000 Pfund Basalt in erhiztem und halbgeflossenem Zustande erfordern, um auf eine Temperatur gebracht zu werden, wie man solche gegenwärtig an denselben wahrnimmt.

Die erwähnten Aufwallungen, womit das Ausströmen Gas-haltiger Thermen verbunden zu seyn pflegt, galten in der Regel als Folgen einer Entwickelung von kohlensaurem Gas aus dem Wasser in dem Augenblicke, wo dieses mit Luft in Berührung tritt. Allein eine solche Erklärung ist nach Berthier nicht genügend. Er betrachtet das Phänomen,

namentlich was die von ihm erforschten Thermen des *Mont-Dore* angeht, als vorzugweise abhängig von einer Gas-Strömung, gleichzeitig mit dem Mineral-Wasser erzeugt und bei weitem zu reichlich, als dass sie von diesem eingesogen werden konnte. Es ist sehr glaubhaft, dass die Erhebung des Wassers zur Oberfläche des Bodens durch den Druck bedingt wird, welchen dasselbe vom kohlensauren Gas in den unterirdischen Werkstätten erleidet, wo es sich bildet *.

Das Wasser rührt von äussern Ursachen her; vulkanische Quellen nähren sich in dieser Hinsicht wie die gewöhnlichen. Das Beständige des Erscheinens von Thermen dürfte durch eindringendes meteorisches Wasser zu erklären seyn, dessen Schwere das andere emportreibt. Was vorzüglich bemerkenswerth, ist dass die Wasser-Menge sich bei vielen Quellen nie ändert; Ueberfluss an atmosphärischem Wasser wirkt eben so wenig darauf, als grosse Trokkene. Einige Quellen — wie u. a. die in den *Valencia*-See abfliessende Quelle von *Mariara* — zeigen jedoch eine sehr beträchtliche Vermehrung der Gesammt-Masse ihrer warmen Wasser zur Regenzeit.

Was den chemischen Gehalt der Quellen betrifft, von welchen die Rede, so verdient vor Allem der Umstand Beachtung, dass die einem gleichartigen Boden entströmenden, wie namentlich jene in *Auvergne* und in *Böhmen*, die nämlichen Bestandtheile, obwohl in verschiedenen Mengen führen. Eine Uebereinstimmung der Art kann nicht als bloss zufällig gelten; denn Quellen von ähnlicher Zusammensezzung und zugleich mit Kohlensäure gesättigt, werden in andern Landstrichen vermisst oder man trifft dieselben nur überaus sparsam. BERZELIUS folgert daraus, dass auch die Beschaffenheit der in solchen Wassern aufgelösten Stoffe im Zusammen-

* In den *Mont-Dore*-Bädern will man seit langer Zeit die Beobachtung gemacht haben, dass die Aufwallungen bei herannahendem Gewitter einen eigenthümlichen Charakter erhalten, dass sie mächtiger werden. [?]

hange mit Vulkanen stehen müsse, welche in der Vorzeit thätig gewesen und deren Ueberbleibsel um die Quelle bald mehr bald minder mächtig verbreitet sich zeigen. Und was eine solche Meinung ausser allen Zweifel stellt, das sind gewisse Analogieen des Quellen-Gehaltes mit dem Bestande von Gasen und Dünsten, die aus Krateren noch wirksamer Feuerberge während oder nach den Eruptionen emporsteigen, die aus Spalten von Lavenströmen und aus Solfataren sich erheben. Alles weiset darauf hin, dass die entweichenden Dünste und die Quellen aus ähnlichen unterirdischen Behältern abstammen, dass die Salze, welche sie führen, mittelbare oder unmittelbare Erzeugnisse vulkanischer Thätigkeit sind. — Manche vulkanische Thermen, wie u. a. die des *Mont-Dore*, die *Isländischen* u. s. w. sind durch einen beträchtlichen Antheil von Kieselerde ausgezeichnet, der unvergleichbar grösser ist, als jener welchen man in einigen gewöhnlichen Quell-Wassern findet *.

* Wir haben bei anderer Gelegenheit des Sinters gedacht, des Absazzes der Quelle zu *Mont-Dore-les-Bains* und zu *Saint Nectaire;* nach Berthier's Zerlegung besteht derselbe aus:

Kieselerde	89,0
Eisenoxyd	0,4
Natron	0,1
Kohlensaurer Kalk	0,1
Wasser und brennliche Substanz	0,5

Die brennliche Substanz ist ohne Zweifel von den Fukus-Arten abzuleiten, welche bei allen Mineral-Quellen häufig getroffen werden. — Turner fand in den festen Theilen der Mineral-Quellen von *Pinnarkoon* und von *Loorgootha* in *Indien:*

Kieselerde	21,500
Salzsaures Natron	19,118
Schwefelsaures Natron	19,333
Kohlensaures Natron	19,109
Reines Natron	4,924
Wasser, nebst einem geringen Antheil organischer Materie	15,544
Eisenoxyd und Kalk	Spur
	99,528

Eine originelle Ansicht Bakewell's dürfen wir nicht verschweigen. Er stellt nämlich am Schlusse seiner Mittheilungen über die *Auvergne* * die Frage: ob nicht zu erwarten sey, dass die Vulkane dieses Landstriches einst wieder ausbrechen könnten? — Die äusserliche Beschaffenheit der Gegend scheint ihm keineswegs dawider zu streiten. Zahlreiche Thermen, ausgezeichnet durch hohe Temperatur, deuten an, dass die unterirdische Feuer-Quelle nicht als erloschen zu betrachten sey; deshalb wäre es glaubhaft, dass jene Vulkane von neuem in Thätigkeit kommen könnten. Ein solches Ereigniss müsse man als gar wohl verträglich mit allen Erfahrungen über Phänomene der Art reachten. Biot habe, aus Pendel-Versuchen in verschiedenen Breiten angestellt, den Schluss gezogen, dass im mittlern Frankreich, namentlich in *Auvergne*, die Dichte der Erde eine weit geringere sey, als in andern Gegenden von gleicher Breite; ein Umstand welcher durch vorhandene gewaltige unterirdische Weitungen sich auf nicht ungeeignete Weise erläutern lasse. Solche Höhlungen ständen im Zusammenhange mit den zahlreichen Vulkanen früherer Zeit, sie dienten zur Erklärung, warum noch heutigen Tages diese Gegenden der Schauplaz gewisser Kraft-Aeusserungen seyen u. s. w.

* Man vergleiche die I. Abtheil. S. 60.

Basaltische Gebilde und ihre Neben-Gesteine.

There is a period, I believe, in all scientific investigations, when the conjectures of genius cease to appear extravagant; and when we balance the fertility of a principle, in explaining the phenomena of nature, against its improbability as an hypothesis. The partial view which we then obtain of truth, is perhaps the most attractive of any, and most powerfully stimulates the exertions of an active mind. The mist which obscured some objects, dissipates by degree, and allows them to appear in their true colours; at the same time, a distant prospect opens to our view, of scenes unsuspected before.

James Hall.

Einleitende Bemerkungen.

Wir beabsichtigen eine Zusammenstellung aller wahrgenommenen Aenderungen, welche Basalte in den Wandungen der Räume hervorgebracht, durch die sie emporstiegen, in Fels-Gebilden, zwischen deren Lagen dieselben eingeschoben wurden, oder über die sie geflossen sind; eine Darstellung der in geringern und höhern Graden auffallenden Umwandelungen, welche Bruchstücke und grössere Massen erlitten, die, gewaltsam lossgerissen von der frühern Lagerstätte und bald mehr bald minder weit entfernt im vormals feuerig-flüssigen Teige eingehüllt verblieben; wir wollen die Umbildungen oder neuen Bildungen betrachten, die unter solchen Verhältnissen mitunter statt fanden.

Nicht alle Gegenden, selbst jene nicht, wo basaltische Gebilde herrschend sind — und vielleicht diese oft gerade am wenigsten — zeigen die Phänomene, von denen wir Rechenschaft zu geben haben.

Die *Faröer*, unter andern, bestehen, nach dem was in früherer und späterer Zeit durch Debes, Laudt, Mackenzie *, Graf Vargas Bedemar **, Th. Allan ***, W. C. Trevelyan †, Forchhammer †† u. A. über ihre geognostische Beschaffenheit bekannt geworden, ganz aus Trapp-Gesteinen; denn die Braunkohle auf *Suderöe* abgerechnet, welche zwischen zwei mächtigen Thon-Lagen gefunden wird, fehlt jede Spur geschichteter Gebilde. Durch ihre gewaltigen Felsen-Gruppirungen einen der erhabensten Anblicke darbietend, als Quellen der Chalzedone und vielartiger zeolithischer Substanzen, die allen Europäischen Mineralien-Sammlungen zur Zierde dienen, mit Recht berühmt, — gewähren die *Faröer*, nehmen wir die Verhältnisse einiger Dolerit-Gänge aus, nichts Belehrendes in Absicht des Gegenstandes, der unserer Betrachtung vorliegt.

Das nämliche gilt im Ganzen von *Island*. Hier erkennt man die Wirkungen unterirdischer Feuer keineswegs, wie in andern Landstrichen, bloss aus einzelnen Hauptzügen der geognostischen Beschaffenheit; sie gehören, so sagt Mackenzie †††, nicht allein zu den vornehmsten geologischen Faktoren, sondern sie umfassen die Gesammtheit der Fels-Gebilde dieser denkwürdigen Insel, so dass, überblicken wir das Kontinent von Europa, kaum eine Stelle nachgewiesen werden kann, wo, was die äusserlichen Verhältnisse betrifft, vulkanische Mächte in gleichem Massstabe entwickelt worden. Allein an Phänomenen, wie wir solche gegenwärtig untersuchen, scheint *Island* arm, nach Allem, was bis dahin zu unserer Kenntniss gelangte. Nur die Bildung der schö-

---

* *Transact. of the R. Soc. of Edinb. Vol. VII*, p. 213.

** Taschenb. für Min. B. XIV, S. 601 ff.

*** *Transact. of the R. Soc. of Edinb. Vol. VII*, p. 230.

† *Ibid. Vol. IX*, p. 461.

†† Karsten, Archiv für Min. B. II, S. 197 ff.

††† *Travels in Iceland 2d edit.* p. 355.

nen Kalkspathe dürfte hierher zu beziehen seyn, in sofern die von uns ausgesprochene Meinung * Billigung findet; und diese Thatsache ist allerdings so auffallend, dass ihr kaum eine von ähnlicher Beziehung verglichen werden kann.

In andern Fällen lassen sich die Verhältnisse, von welchen die Rede, in ihren Einzelnheiten nur mühsam und schwierig erfassen. Selten sind solche Denkmale früherer Natur-Erscheinungen in ihrem Beginnen und Wirken anschaulich erhalten worden, um eine vollkommene Beurtheilung zu gestatten. Nicht häufig ist ein Gebirge gerade an den Berührungs-Stellen basaltischer und anderer Formationen durch Natur oder Menschenhand aufgedeckt, so dass für den Betrachter bedeutende Profile gewonnen worden. Und dass Schluchten u. s. w. wichtige Beziehungen darlegen, die wahre Verbindungs-Weise der Massen zeigend, aus denen die Berge bestehen, gehört ebenfalls mehr zu den Ausnahmen. Nicht überall wird, wie auf manchen Inseln *Schottlands*, durch senkrechten Abfall der Felsen, welche die Küste begrenzen, jede Untersuchung besonders erleichtert. Hier zeigen sich oft die Durchschnitte so entschieden, dass sie künstlichen Entblössungen gleichen. Dasselbe ist, nach BENNET, auf *Madeira* der Fall, wo enge schroffe Tiefthäler das vulkanische Gebirge nach zahllosen Richtungen durchziehend, dem forschenden Geognosten die interessantesten Thatsachen darbieten. — Steinbruch-Arbeiten wurden gar häufig, da Absicht oder örtliche Beziehungen nicht gestatteten, die Untersuchungen gegen die Tiefe zu verfolgen, so flach verführt, dass sie über die Verhältnisse des Innern nicht den geringsten Aufschluss gewähren, oder doch keineswegs in der gewünschten Klarheit und Deutlichkeit. Auch die Arbeiten des Bergmannes sind nicht oft weit genug vorgedrungen ins Innere der Erdrinde. Und als geologische Experimente zu rein wissenschaftlichem Behufe werden solche

---

** Abtheil. I, S. 239 ff.

kostbare Unternehmungen nur sehr selten begonnen, oder im Gange erhalten.

Die genaueste Kenntniss aller ein entschiedenes Anhalten gewährenden Stellen ist mithin um desto werthvoller, da die Beziehungen vieler Vorkommnisse der Art noch im Verborgenen liegen. Nur indem man sie mit bekannten Erscheinungen in Verband bringt, um solche denkwürdige Verhältnisse in einigem Zusammenhange zu erfassen, wird ein Zurückführen auf nähere Ursachen möglich. Nur so gestatten manche Thatsachen eine Beurtheilung in Betreff des Uebereinstimmenden ihres Entstehens; nur so wird die Entfernung von Zweifeln möglich, welche vielleicht blosse Folgen örtlicher Verhältnisse sind. Allein die Analogieen, welche bei solchen Untersuchungen uns gleichsam entgegentreten, verlangen mit strenger Kritik beleuchtet zu werden. Nie gestatte man, durch gewisse Aehnlichkeiten verführt und die Schranken überschreitend, der Phantasie zu freien Spielraum; denn in zweifelhaften Fällen ist es gerathener, um der Wahrheit nichts zu vergeben, gewissen Phänomenen ihre Unbestimmtheit zu lassen, als zu Schlussfolgen und bequemen Erklärungs-Arten versucht zu werden, die man der Flüchtigkeit zeihen könnte, denen Meinungen und nicht Thatsachen zum Grunde liegen.

Eine vollständige Geschichte der Wirkungen aufgestiegener Basalte zu liefern, dafür sind unsere Erfahrungen bei weitem nicht genügend. Die Uebersicht mannichfacher und zahlreicher Erscheinungen, welche wir zu geben gedenken, und die bis dahin nicht überall die Beachtung der Naturforscher in dem Grade angezogen haben, wie sie solches verdienen, wird indessen, ist man bemüht alle wichtigen Beziehungen aufzufassen, die das Beisammenseyn vulkanischer und anderer Felsarten wahrnehmen lässt, keineswegs ohne

Interesse seyn. Auch glauben wir eine Zusammenstellung der Art um so weniger überflüssig, da selbst in den lezten Jahren noch Phänomene, wie die welche uns beschäftigen sollen, von einigen Gegnern des Vulkanismus auf sehr verschiedene, mitunter höchst seltsame Weise gedeutet worden.

Einige Beispiele von Umwandelungen sind allerdings aus früherer Zeit bekannt gewesen; allein sie wurden missdeutet und in unrichtigen Verknüpfungen aufgestellt. So betrachtete man gewisse Erscheinungen der Art ziemlich allgemein als in die Kategorie der Verwitterungs-Phänomene gehörig, obwohl bei aufmerksamer Vergleichung das Verschiedenartige im allmählichen Vorschreiten wirkender Atmosphärilien und der durch vulkanische Macht eingetretenen Aenderungen in den meisten Fällen nicht wohl verkannt werden kann. Jezt, da die Sache, aus dem Gesichts-Punkte der Vulkanität erfasst, grössere Theilnahme erweckt, mehrt sich die Zahl interessanter Beobachtungen mit jedem Tage und die einzelnen Erscheinungen lassen, selbst an den entlegensten Stellen, zu viel Uebereinstimmendes wahrnehmen, als dass man sich erlauben dürfte an blosse Zufälligkeiten zu denken.

Ob aber die nach Farbe- und Textur-Verhältnissen und andern Merkmalen in geringern oder höhern Graden veränderten Gesteine nicht unabhängige selbstständige Bildungen seyn könnten? — Dieser Einrede, vermittelst welcher man mit einer scheinbaren Erklärung über schwierige Phänomene leicht hinwegzukommen glauben dürfte, müssen wir vor Allem begegnen. Um die Frage selbst genauer zu bestimmen und sie ihrer Entscheidung näher zu bringen, wollen wir dieselbe im Zusammenhange mit bekannten und ausgemachten Resultaten erläutern. Unsere Leser sind von der gewöhnlichen Beschaffenheit des bunten Sandsteines und des Bergkalkes (*mountain limestone*) unterrichtet.

Beide Gebirgsarten erfahren vielartige und auffallende Umwandelungen, wo sie mit vulkanischen Massen in unmittelbare Berührung treten. Wir wählten, nicht ohne Absicht, für unsere Ausführung als merkwürdige Belege zwei Gesteine von denen das eine zu den auf dem Europäischen Festlande am meisten verbreiteten gehört, während das andere in verschiedenen Gegenden des Britischen Reiches den wesentlichsten Antheil an der Gebirgs-Zusammensezzung nimmt.

In der Nähe basaltischer und doleritischer Gebilde pflegt der Bergkalk seine Dichte und die ihn gewöhnlich bezeichnenden dunkelgrauen und schwärzlichen Farben gegen eine krystallinische Struktur, verbunden mit blendender Weisse, zu vertauschen; er wird dem Marmor von *Paros* und *Carrara* zum Verwechseln ähnlich. Der Kohlenschiefer, welcher den Bergkalk unter solchen Umständen oft zu begleiten pflegt, erscheint erhärtet und Feuerstein-artig. Wollte man nun, da wo beide Felsarten, auf die erwähnte Weise verändert, unmittelbar unter oder über Lager-ähnlichen Basalt- oder Dolerit-Gebilden auftreten, sie als Erzeugnisse eigenthümlicher Art gelten lassen — indem angenommen würde, dass ihre Absezzung vor oder nach dem Entstehen der Trapp-Massen statt gefunden und dass sie keine spätere Umwandelung durch leztere erfahren hätten, — so erhielt das Dolerit- oder Basalt-Lager seine bestimmte Stelle in der regelmässigen Schichten-Reihe angewiesen. Eine Voraussezzung, die mit zahllosen Thatsachen im geradesten Widerspruche steht. Wäre man geneigt den körnig gewordenen Bergkalk als unabhängig vom Trapp zu betrachten, so müsste derselbe auch an andern Stellen dieser Formation gefunden werden, wo keine basaltische Gebilde gegenwärtig sind. Allein nie hat man ihn so getroffen; sein Erscheinen ist vielmehr an das Vorhandenseyn des Trapps geknüpft. Wären die Lagen körnigen Kalkes und erhärteten Kohlenschiefers nur gewöhnliche Wechsel-Bildungen mit Basalten

und Doleriten, so müssten wir nothwendig einige Analogieen zwischen ihren Bestandtheilen und denen des Trapps finden; Uebereinstimmungen der Art aber werden gänzlich vermisst. Alle Aenderungen in Textur und Farbe beim Kalk sowohl als beim Kohlenschiefer sind, wie man sich überzeugen kann, sobald man die Phänomene mit Aufmerksamkeit gewahr zu werden sucht, am auffallendsten in der Nähe vulkanischer Gebilde. Sie wachsen schnell und in zunehmendem Verhältnisse bis zu den Berührungs-Grenzen, während alle diese mehr fremdartigen Erscheinungen mit der allmählichen Entfernung von den Trapp-Massen endlich wieder bis auf die geringste Spur verschwinden. Die organischen Ueberbleibsel, ausserdem so häufig im Bergkalk, verlieren sich in der unmittelbaren Nähe der Dolerite und Basalte ungefähr in demselben Masse, als der Kalk grobkörniger wird. Endlich findet man in der Regel die Aenderungen da am auffallendsten, wo die Trapp-Gebilde ihre grösste Mächtigkeit erlangten; basaltische oder doleritische Lager oder Gänge von geringer Stärke wandelten nur unbedeutend um und blieben oft auch ohne Einfluss. — Sonach würde man, alle erwähnten Umstände und Beziehungen zusammenfassend, sich des Starrsinns, oder gar des Selbst-Betrugs theilhaftig machen, wollte man nicht einer bessern Ueberzeugung Raum geben.

In Betreff des bunten Sandsteines liegen die Erfahrungen in nicht weniger erschöpfender Vollständigkeit vor. Wir erinnern ausdrücklich an die Thatsachen, welche um *Eisenach*, an mehreren Punkten von *Kurhessen*, am Fusse des *Spessartes* und des *Vogels-Gebirges* u. s. w. vorhanden sind, wo Basalt-Gebilde mit jener Felsart in Berührung erscheinen. Vergebens sucht man, werden die bedingenden Ursachen vermisst, das Verbleichen der gewöhnlichen rothen Farbe des Sandsteines, die Frittungen, Schmelzungen und Verglasungen und die noch auffallenderen Aenderungen in den Gestalt-Verhältnissen.

Bei dieser Gelegenheit haben wir auch eines Versuches

zu gedenken, der gemacht worden die geologischen Phänomene von denen die Rede, namentlich die Kontakt-Bildungen, auf andere Weise zu erklären. Es musste uns dieser Versuch, obwohl man Verwunderung und Zweifel nicht ganz zu verbergen weiss, als vorzüglich bemerkenswerth erscheinen, da er von einem Gebirgsforscher abstammt, der reich ist in Absicht auf Erfahrungen und Experimente und dessen Verdienste durchaus höchlich geachtet werden.

Neben den vielartigen Aenderungen physikalischen und chemischen Zustandes, welche die verschiedensten Gesteine, normale und abnorme da erfuhren, wo sie in unmittelbare Berührung mit Basalten, Doleriten und den übrigen Trapp-Gebilden getreten, lassen auch andere Fels-Massen, denen man einen vulkanischen Ursprung zuzuschreiben sich berechtigt achten darf — Granite, Gneisse, Syenite, Diorite, Porphyre — analoge Phänomene wahrnehmen. Die Gegenwart gewisser krystallinischer Mineral-Substanzen und Krystalle, besonders das Vorhandenseyn dieser und jener Erze an den Grenzen solcher Gesteine wurde zu häufig beobachtet, man sah solche Erzeugnisse selbst mehr oder weniger beschränkt auf Stellen der Art; so musste, ungeachtet der wunderlichsten Mannichfaltigkeit von Erscheinungen, der Gedanke an Zufälligkeiten ausgeschlossen werden und man fand die einfachste und naturgemässeste Erklärung in der höhern Temperatur vulkanischer Massen als diese mit andern Fels-Gebilden in Berührung kamen.

Das zu allgemeine Vorkommen solcher Phänomene; manche Verhältnisse, welche die Einwirkung der Vulkanität gänzlich ausschliessen sollen; gewisse Erscheinungen die sich eben so wenig nach der gewöhnlichen neptunischen Theorie deuten lassen; endlich die Möglichkeit einer Bewegung im Innern starrer Massen, ohne Schmelzung, ohne Auflösung, so dass Umwandelungen statt haben, oder die Theilchen fester Körper zur Bildung neuer Gattungen sich ordnen können — dieses sind die Gründe, welche nach Keil-

HAU * gegen die Ansicht sprechen, dass solche Erscheinungen ausschliesslich durch das Zusammentreffen abnormer Fels-Gebilde mit normalen bedingt werden und vielmehr darauf hinweisen, dass sie auch von geschichteten Gesteinen allein herrühren können. „Es scheint keineswegs nothwendig, dass eine der, wenigstens bis jezt bekannten, Aggregations-Formen, worin sich die Körper im flüssigen Zustande befinden, jeder Bildung oder Umbildung fester Körper vorangehen müsse, im Gegentheil dürften starre Formen die Bewegungen der Stoffe nicht ausschliessen. Im festgewordenen Theile des Erdkörpers haben möglicher Weise ganz wesentliche Aenderungen in Folge der Beweglichkeit der Theilchen starrer Massen statt gefunden und können noch immer vorgehen. Die Kraft der trocknen galvanischen Säule, die Thermo-Elektrizität, der Thermo-Magnetismus bleiben, wenn man vom Erdkörper alle Flüssigkeiten hinwegdenkt, welche die Thätigkeit starrer Massen noch anfachen. Es kann und muss die Voraussezzung weggeräumt werden, dass die Theile der Gebirgsmassen hinsichtlich ihrer spezifischen Beschaffenheit und der Orte die sie jezt einnehmen, überall noch immer dieselben sind, wie im Augenblicke wo sie, oder ihr Material einst aus gasförmigem oder feuerig-flüssigem Zustande, oder aus einer Auflösung in irgend einem neptunischen Fluidum hervorgingen.“

Erwägungen dieser Art, wie die Natur im Verborgenen walte, liegen KEILHAU's Hypothese zum Grunde. Das Entstehen einer Menge Mineral-Erzeugnisse, namentlich jener die bei der Berührung verschiedener Gebirgs-Massen gefunden werden, lässt sich nach ihm auf weniger erzwungene Weise erklären, als durch Infiltrationen oder Sublimationen. Ehe man über das Fruchtbare dieser Ansicht ein Urtheil sich erlauben darf, ist die zugesagte weitere Entwickelung abzuwarten, um die neuen Erfahrungen mit schon bekannten

* POGGENDORFF's Ann. d. Phys. B. XIV, S. 131 ff.

vergleichen zu können, um zu sehen, worauf die Entscheidungs-Gründe beruhen. Der gesammten Geologie muss jede Beobachtung wichtig seyn, welche über Phänomene neues Licht zu verbreiten weiss, von denen man glauben möchte es fehle noch an ausreichenden Kenntnissen um gehörige Rechenschaft zu geben. — Es kann darum nur von grossem Interesse seyn, Erscheinungen, wie man sie noch gegenwärtig unter Beihülfe der Kunst durch Anwendung einer höhern Temperatur nachahmen kann *, vermittelst des Einflusses elektrischer und magnetischer Kräfte erklärt zu sehen.

Zu den Aeusserungen, die man gern der Vergessenheit überantworten möchte gehören jene, wie bei keineswegs ganz zu bezweifelnder feueriger Einwirkung durch basaltische Gebilde ausgeübt, die Möglichkeit nicht zu übersehen sey, dass „vielleicht aus gasigen Räumen [?!] mit dem Basalte metalli„sche Substanzen niedergeschlagen worden, deren Natur es „mit sich bringe, bei Berührung von Luft oder Wasser zu verbrennen u. s. w.“

Andere eigenwillige Verfechter des neptunischen Glaubens endlich sahen in offenbaren, auch von ihnen nicht abzuläugnenden, Gluht-Spuren durch basaltischen Gebilde veranlasst keineswegs die Beweise des Hervortretens derselben aus der Tiefe im Zustande feuerigen Flüssigseyns, sondern sie wollten die Sache so gedeutet wissen: „dass eine „Gebirgsart, welche häufig hervorstehende Kuppen ausmache „und viel magnetisches, die elektrische Materie leicht leiten„des Eisen enthalte, öfter vom Blizze getroffen werde, als „jede andere und besonders aus der Erde kommende Schläge „besser leite u. s. w.“ Die beim Emporsteigen vulkanischer Gebilde in Sandsteine und andere Felsarten eingedrungenen und von diesen umschlossen gebliebenen grösseren und kleineren Massen und Theile von Basalten, Doleriten, Mandelsteinen

* Berzelius, Jahres-Bericht. IX. Jahrg. S. 284.

u. s. w. sollten als gleichzeitigen Ursprungs mit jenen neptunischen Gesteinen gelten. Man erzählte sich von „unver- „kennbaren Uebergängen in die sie umhüllenden Felsarten“ u. s. w. Man sprach von „Braunkohlen, die im Innern den „Steinkohlen täuschend ähnlich sich zeigten,“ ohne eine Erklärung von solch auffallender Abweichung zu versuchen. Die erhärtete und krystallinisch, sogenanntem Urkalk ähnlich, gewordene Kreide sollte diese Umwandelung „in Folge „der Bedeckung und des Drucks durch neuere Schichten in „einer unermesslich langen Zeit“ erfahren haben u. s. w.

Dieses Alles und manches Andere, das wir nicht berühren wollen, zeigt, wie selbst scharfsinnige Geologen, geblendet von Parteigeist, die einzig wahrhafte Natur-gemässe Erklärung mieden, und zu abentheuerlichen Hypothesen ihre Zuflucht nahmen.

Wir wählen, um unsere Darstellung der mannichfachen ändernden und umwandelnden Erscheinungen, durch basaltische Gebilde bedingt, übersichtlicher zu machen, eine geognostisch-geologische Ordnungs-Folge. Zuerst sollen die normalen Gesteine in absteigender Reihe nach ihren verschiedenen Gruppen * aufgeführt werden; diesen schliessen sich die abnormen Gebilde an, da auch leztere, mit wenigen Ausnahmen, Erscheinungen darbieten, welche unsere Beachtung verdienen. Es gibt diese Aufzählungs-Weise Gelegenheit eine schöne Folge vielartigster Thatsachen kennen zu lernen, und dabei ist sie ganz geeignet, jeden Bezug, jede Hinweisung zu erleichtern. Die Phänomene lassen sich gegen einander halten, vergleichen, aus einander ableiten und Erfahrungs-Sätze daraus entwickeln. — Weit entfernt, die

* Ich lege hierbei die Eintheilung zum Grunde, welche ich in der 2. Auflage meines Lehrbuches der Geologie S. 154 und 155 versucht habe. Von einigen, im Ganzen nicht wesentlichen Aenderungen, die ich für nothwendig erachtet, will ich später Rechenschaft geben.

Arbeit für lückenfrei zu erklären, bescheiden wir uns, dass manche, und vielleicht nicht unwichtige Thatsachen sich unserer Aufmerksamkeit entzogen haben könnten; absichtlich wurden keine unerwähnt gelassen. Diese Erfahrungen müssen sich ins Unendliche erweitern; möge die Theorie in eben dem Sinne reiner und vollkommener werden.

Einige allgemeine und besondere Bemerkungen haben wir der erwähnten Darstellung vorauszuschicken.

Nicht überall werden die Kraft-Uebungen künstlicher Gluhten vollkommen gleich gefunden; nicht überall wirkten Basalte und andere vulkanische Gesteine, als dieselben im feuerig-flüssigen oder im erhizten Zustande vorhandene Fels-Gebilde durchbrachen, auf die nämliche Weise. Hier erscheint bei nachbarlichen Gebirgsarten Alles verändert, was Basalte berührten. Die Gesammtheit der Phänomene spricht deutlich für die Wärme, welche den begrenzenden Gesteinen, zur Zeit als die vulkanischen Massen aufstiegen, mitgetheilt wurde. Dort erlitten nur die Schichten Störungen; es fanden Hebungen oder Senkungen derselben nach den basaltischen Gebilden zu statt, während die Beschaffenheit der Felsarten, jene Schichten zusammensezzend, ohne sichtliche Umwandelung geblieben. Das Neben-Gestein ist mitunter im Liegenden beträchtlich verändert, während dasselbe im Hangenden keine auffallenden Verschiedenheiten wahrnehmen lässt. Felsarten und darin aufsezzende Erzgänge, welche beide von basaltischen Massen durchbrochen worden, zeigen zuweilen ein sehr ungleiches Verhalten *. Trümmer und Bruchstücke des nämlichen Gesteines, um-

* So ist an mehreren Stellen im *Siegenschen* der Thonschiefer, das Hangend- und Liegend-Gestein eines mit einem Basalt-Gange sich schleppenden Eisenstein-Ganges, nicht merklich verändert, während der Eisenstein, da wo er den Basalt berührt, ein Ansehen hat, als wäre derselbe einem Rostfeuer ausgesezt gewesen.

hüllt von einer und derselben Basalt-Masse, zeigen sich theils wohlerhalten, unverändert, theils in geringern und höhern Graden umgewandelt *. Das nämliche basaltische Gang-Gebilde hat zuweilen Bruchstücke des Neben-Gesteines, welche es einschliesst, in sehr umgewandeltem Zustande aufzuweisen, während die Wandungen des leztern, auch an den Stellen unmittelbarer Berührung mit Basalt, keine Aenderungen wahrnehmen lassen.

Phänomene die übrigens, im Vergleich zu den zahlreichen Fällen, in welchen Aenderungen irgend einer Art, Natur der Substanz betreffend, oder Störungen der Schichten u. s. w., beobachtbar sind, als so selten gelten müssen, dass sie mehr Ausnahmen der Regel scheinen **.

* Am *Wildenstein* bei *Büdingen*, eine höchst interessante Basalt-Eruption durch bunten Sandstein, zeigen die eingeschlossenen Trümmer der leztern Felsart zum Theil noch ihre gewöhnliche Färbung. Bei *Kassel* unfern *Gellnhausen* sahen wir die eingebackenen Sandstein-Fragmente bald unter ähnlichen Verhältnissen, bald waren dieselben gebleicht u. s. w. Die Trapp-Gänge auf dem *Schottischen* Eilande *Seil* durch Thonschiefer brechend umhüllen, wie Macculloch (*Descript. of the west. Isl. Vol. II, pag.* 132.) berichtet, auf eine Weite von einigen Zollen sehr kleine Bruchstücke der Felsart, aus welcher sie zunächst emporstiegen, die ohne sichtbare Zeichen erlittener Aenderungen gefunden werden, während grössere Schiefer-Fragmente unter ähnlichen Beziehungen ein auffallend verschiedenes Aussehen erlangt haben und manche Grade erlittener Glühung und Schmelzung andeuten.

** Stengel hat (Noeggerath, das Gebirge in Rheinl. Westphalen. B. II, S. 205 ff.) die Frage: „warum, wenn der Basalt vulkanischer Abkunft, das Grauwacke-Gestein in der Nähe von Kuppen jener Felsart keine feuerige Einwirkung zeige?“ sehr glücklich beantwortet durch Vergleichung eines solchen Verhältnisses mit den Erscheinungen welche die dem Feuer von Hohöfen ausgesezten Grauwacken darbieten. Er sagt: „Nach Beendigung acht monatlicher Hüttenreisen zeigt sich gewöhnlich an dem Roste der Gestellsteine auf der Wind- und Rückseite wo sie dem Hohofen-Gemäuer verbunden sind und die Hizze folglich am meisten durch dieselben hindurchgehen konnte, eine Frittung ungefähr 6 bis 8 Zoll stark, zugleich erscheint hinten der übrige Theil noch vollkommen Sandstein-artig, nur etwas mürber als zuvor, so dass ihm Niemand ansehen würde, wie er eine

Allein brachten Basalte nicht überall die Wirkungen hervor, welche wir von Massen die in erhiztem oder flüssigem Zustande befindlich, zu erwarten uns berechtigt glauben *, so kann diess nicht befremden noch zu Einreden

viele Monate lang dauernde sehr starke Hizze ausgehalten habe. Auf der Arbeits- und Formseite bleiben dagegen, wegen geringer Wärme-Leitung der Luft, die Gestellsteine nach aussen völlig unverändert, wenn auch auf die innere Seite die Hohofen-Gluht viele Monate hindurch eingewirkt. Man denke sich nun den Basalt auf das Grauwacken-Gestein auffliessend, so wird, wegen baldiger Abkühlung und um der vielen Feuchtigkeit des Gebirges willen, sicher die Einwirkung der Hizze nicht von der Art seyn, wie bei Gestellsteinen wo dieselbe Monate hindurch fortdauerte. Ueberdiess ist die Grenze, wo Basalt-Kuppen unmittelbar an das Grauwacken-Gebirge stossen meist mit Erde bedeckt und erst in einiger Entfernung wird solches sichtbar, folglich kann um so weniger eine Spur früherer Hizze sich zeigen. Wo aber Laven oder Basalte als Strom erscheinen, sind sie selten von grosser Mächtigkeit. Nach allen Seiten mit Luft umgeben musste bei ihnen schnelle Abkühlung erfolgen, so wie überhaupt Schlacken-artige Massen eher erstarren, weshalb eine Einwirkung von Hizze um so weniger auf die Unterlage eintreten konnte, als die Feuchtigkeit derselben sich ihr auch hier desto leichter widersezte.“

* Dabei ist zu bedenken, dass manche über solche Erscheinungen vorliegende Zeugnisse, welche nicht aus neuester Zeit abstammen, besonders wenn sie von Vertheidigern des Neptunismus ausgesprochen worden, sorgsame Erwägung verdienen, ehe man denselben unbedingt Glauben beimisst. Zu Betrachtungen der Art wird man aufgefordert, wenn man die Aeusserungen Richardson's (*Transact. of the Royal Irish Acad.; Vol. X, p.* 97) vergleicht. Er sagt: in der Gegend von *Antrim* herrschen Basalte und Kalksteine. Ungefähr 100 Yards von der *Long Gilbert*-Grotte, am östlichen Ende der Kalk-Façade, eine Meile von *Portrush*, erscheint eine gewaltige Basalt-Masse mitten zwischen Kalk-Schichten und bei der Berührung mit denselben ihnen so innig verbunden, dass beide Gesteine ein Ganzes ausmachen. Auf der Halbinsel *Kenbaan* unfern *Ballycastle* findet sich Basalt mit Kalk auf jede denkbare Weise in Berührung. Kalkstein-Stücke von allen Grössen liegen eingeschlossen in Basalt; auf ähnliche Art werden Basalt-Fragmente von Kalk umhüllt getroffen, ja es wechseln Schichten von Basalt und von Kalk. Die Berührungs-Verhältnisse beider Felsarten gestatten die genaueste Untersuchung; sie sind stets höchst scharf geschieden und ohne die

gegen die an zahllosen Stellen beobachteten Aenderungen und Umwandelungen dienen; einmal ahnen wir ja keineswegs alle thätigen Umstände und gerade das Mannichfache, das nicht Einförmige liegt im Charakter feueriger Wirkungen, sodann kommen gewisse Beziehungen und örtliche Verhältnisse in Betracht auf welche hinzuweisen wir nicht unterlassen werden. — Auch die Laven neuer Feuerberge, über die Oberfläche dieser und jener Gesteine strömend, oder auf andere Weise mit denselben in Berührung tretend, bedingen keineswegs immer auffallende Umwandelungen, wie diess später gezeigt werden soll. Das Ungleiche im Einflusse der Laven-Wärme auf Natur- und auf Kunst-Erzeugnisse, welche man ihr ausgesezt, ist durch Dolomieu, Breislak, Spallanzani u. A. dargethan worden *.

---

mindeste Spur von Kalzination. — In wie fern unser Verfasser sich der Wahrheit genähert, diess ist beim Lias zu sehen, wo umständlicher ausgeführt werden soll wie diess Gestein, nach Conybeare's Beobachtungen, durch Basalte und namentlich bei *Antrim* sehr auffallende Aenderungen erleidet.

* Wir gedenken hier nur des Ausspruches Dolomieu's, eines Forschers, dessen Scharfsinn und Wahrheits-Liebe über jeden Zweifel erhaben sind. Er sagt bei Gelegenheit seiner Bemerkungen über die Intensität der Laven-Wärme: alle Beobachtungen, die von ihm angestellt worden, hätten zum Beweise geführt, dass der Hizzegrad vulkanischer Erzeugnisse nie als sehr beträchtlich gelten dürfe, indem selbst bei Strömen oft mehr als 100 Fuss mächtig, wo nothwendig dem innern Theile die Wärme, welche das Ganze durchdrungen, lange Zeit verbleiben musste, nur äusserst unbedeutende Wirkungen auf die unmittelbar bedeckten Gesteine sich zeigten. Nach Dolomieu sollen Kalk- und Mergel-Schichten unter solchen Verhältnissen keine Aenderung irgend einer Art wahrnehmen lassen; Thone fand er bloss geröthet und sehr wenig gebacken; von Graniten und Glimmerschiefer wird gesagt, dass an den Berührungs-Stellen theils keine Umwandelungen bemerkbar seyen, oder dass man solche höchstens etwas geröthet und zersezt fände u. s. w. (*Journ. des Mines*; *Nr.* 42, *p.* 416 *et* 417.) — Bei dieser Gelegenheit wollen wir eine interessante Beobachtung von Necker de Saussure nicht unerwähnt lassen. Die basaltischen, durch Schichten-artige Laven-Lagen am *Somma* aufsezzenden, Gänge — es ist davon bereits zu mehreren Malen die Rede gewesen — blieben ohne ändernden Einfluss auf

Das denkbare Zusammentreffen vielartiger Bedingnisse, von denen wir vielleicht nur die wenigsten zu fassen vermögen, musste höchst mannichfache Verhältnisse, Beziehungen und Resultate zur Folge haben und keineswegs Gleichheit der Phänomene. — Wir wollen versuchen, einige jener Bedingnisse anzudeuten:

1. Die ungleiche Beschaffenheit der Räume, der Kanäle, durch welche feuerig-flüssige Gebilde zur Oberfläche gelangten. Bei Weitungen von beträchtlicher Längen- und Breiten-Erstreckung, wie wir sie mit basaltischen Gebilden erfüllt sehen, ist es sehr unwahrscheinlich, dass dieselben, besonders wenn die Wandungen aus Gesteinen von geringer Festigkeit bestanden, lange Zeit hindurch ihrer ganzen Ausdehnung nach vom Hangenden bis zum Liegenden offen geblieben; vielmehr dürfte man an eine, nach und nach statt gehabte, vielleicht mit den emporgetriebenen Massen im Verhältnisse stehende Erweiterung jener mächtigen Spalten in häufigen Fällen zu glauben haben. Indessen wäre es den Beobachtungen nicht zuwider, dass viele solcher Räume vorhanden gewesen *, oder durch die Hervorhebung vulkanischer Massen sogleich bis zum Tage geöffnet worden, und sodann ist es wohl denkbar, dass die bereits mehr oder weniger erhärteten, vielleicht schon

---

das Neben-Gestein was dessen Masse betrifft; lezteres trägt überall wo unmittelbare Berührung mit der Gangmasse statt hat durchaus die nämlichen Merkmale welche ihm sonst in seiner ganzen Erstreckung eigen sind; aber Emporhebungen der Lagen kann man nicht verkennen. Am Fusse des unter dem Namen *Monte Ottajano* bekannten felsigen Vorsprunges steigt ein Basalt-Gang durch wechselnde Schichten dichter und poröser Laven — wenige Biegungen, in der Linie des Streichens ausgenommen — senkrecht bis zum Gipfel. Die Mächtigkeit des Ganges, in der Teufe über 10 Fuss betragend, nimmt gegen die Höhe beträchtlich ab. Zu beiden Seiten erscheinen die Lagen aufgerichtet. (*Mém. de la Soc. de Phys. de Genève. T. II, 1ere Part. p.* 173.)

* Man vergleiche S. 422 ff. der I. Abtheilung.

gänzlich erkalteten obern Theile des aufgetriebenen Gebildes, welche nur durch den mächtigen Druck unterer, gewaltsam emporsteigender Theile noch höher gehoben wurden, die Fels-Schichten und Lagen, an denen sie sich vorbeischoben, gänzlich unverändert liessen und lassen mussten. Bei solchen erstarrten, in fester Beschaffenheit aufwärts gedrängten Massen werden wir nothwendig alle Phänomene mehr oder weniger vermissen, welche einer Eintreibung im erhizt-flüssigen Zustande das Wort reden; es fehlen die Verwachsungen mit durchbrochenen Schichten, die kleinen Gang-ähnlichen von der Hauptmasse ausgehenden und ihr noch verbundenen Verzweigungen ins Neben-Gestein, die Frittungen, Verschlackungen und Schmelzungen u. s. w. Die Wirkungen des aufsteigenden Laventeiges werden sonach in der Gesammtheit wahrnehmbarer Erscheinungen einen sehr verschiedenartigen Charakter erhalten, je nachdem das Geschmolzene unausgefüllte Weitungen traf, wo ein bereits gebahnter Weg das Empordringen erleichterte, oder sich die Spalten selbst zu öffnen hatte.

2. Das Verschiedenartige in der Lagerungs-Weise begrenzender Fels-Gebilde und die mannichfaltige Natur durchbrochener Gebirgs-Gesteine, namentlich bei ungleichartigen das oft sehr abgeänderte Mengungs-Verhältniss einzelner Lagen. Hierher die Beobachtung, dass ältere Felsarten, welche durch basaltische Gebilde Aenderungen erlitten, nicht selten in solchem Grade umgewandelt worden, dass sie schwierig erkennbar sind, während bei neuern die Modifikationen mitunter nur in solchem Masse statt hatten, dass eine Ausmittelung der ursprünglichen Beschaffenheit leichter möglich wird. Eine Differenz die in manchen Fällen vielleicht auch darin ihre Erklärung finden dürfte, dass der Druck den vulkanische Massen beim Aufsteigen durch Fels-Schichten

jüngern Alters erfuhren, minder beträchtlich war, so dass ihre Wärme mehr zerstreut wurde und nur stellenweise, durch örtliche Umstände bedingt, konzentrirter wirkte.

3. Die abweichende Mächtigkeit Gang-ähnlicher Basalt-Massen *, so wie die grössere oder geringere Frequenz, in welcher Gebilde der Art, gleichsam mehr zusammengedrängt auf engem Raume, in einem Gebirge auftreten **.

4. Geringere oder beträchtlichere Grade von Zerstückung, welche durchbrochene Felsmassen erlitten, vermöge des mehr und minder grossen Widerstandes den sie leisteten.

5. Eine gedoppelte Beschaffenheit bei normalen Gesteinen anzunehmen, welche das Einwirken von Basalt erfuhren: eine gewisse Weichheit, Ausdehnungen und Biegungen zulassend, und eine härtere Natur, die Brüche zur Folge haben musste.

6. Das sehr Ungleiche der Hizze, wechselnd in zahllosen Abstufungen von Wärme- und Schmelz-Graden bei erhobenen vulkanischen Massen an den verschiedenen Stellen von ihnen durchschrittener Bahn. Der Umstand, dass weiche basaltische Gebilde — die wir uns, eben so wenig wie Laven neuerer Feuerberge, stets als Fluida von vollkommen gleichartiger Natur denken dürfen, sondern als ein Verbundenes von Flüssigem und Unflüssigem — in engen Spalten aus grossen Tie-

---

* Auf *Anglesea* u. a. hat man die redendsten Beweise, dass die Wirkungen um desto bedeutender gewesen, je grösser die Mächtigkeit solcher Gebilde. Aehnliche Thatsachen wurden bei basaltischen Durchbrüchen durch die Braunkohlen-Ablagerungen auf dem *Habichtswalde* wahrgenommen u. s. w.

** Manche *Schottische* Inseln, wo Schichten-Störungen zu den nicht ungewohnten Erscheinungen gehören, liefern das entschiedenste Zeugniss, dass die eintretenden Störungen in augenfälliger Beziehung stehen mit der Zahl basaltischer Ablagerungen.

fen sich aufwärts bewegend, ihre Hizze mehr und mehr einbüssen mussten, je näher sie dem Tage kamen, und dass Schlacken-artige Massen, besonders solche, denen kein beträchtlicher Umfang zusteht, schnell erstarrt seyn dürften.

7. Die in begrenzenden Felsarten, oder in umschlossenen Theilen derselben, je nach dem Verschiedenen ihrer Natur sich anhäufende Wärme.

8. Das mehr oder minder Strengflüssige, welches, bei nicht vollkommen gleichem Bestande und folglich bei chemischer Differenz, diesen oder jenen Theilen eines und desselben Basalt-Stromes eigen gewesen seyn kann.

9. Die Möglichkeit, dass die mit den Wandungen eines Kraters oder einer Ausbruch-Spalte zuerst in Berührung getretenen basaltischen Massen — zumal wenn die Erfüllung solcher Spalten sehr schnell vor sich ging, gleichsam das Werk eines Augenblickes war — an jenen Wandungen sofort erkalteten und denselben fest verbunden blieben; oder dass Gebilde solcher Art längere Zeit hindurch stets von neuem aus der Tiefe herauftraten und in glühend flüssigem Zustande unmittelbar an den Wandungen hergeschoben wurden.

10. Die Wahrscheinlichkeit, dass an Stellen, wo basaltische Ausbrüche unterhalb des Meeres-Niveaus statt hatten, die Hizze vom zudringenden Wasser gemässigt und schnell verzehrt worden, so dass an der Grenze durchbrochener und durchbrechender Gesteine nur schlammige, Brei-artige Massen sich erzeugen konnten.

11. Endlich das in häufigen Fällen nicht wohl abzuläugnende Spiel chemischer Verwandtschaften, wo die aus den erhobenen Massen entwickelten, oder aus dem Neben-Gestein eindringenden gesäuerten, oder mannichfaltige Stoffe enthaltenden Feuchtigkeiten, unter Begünstigung der erhöhten Temperatur, vielartig ändernd einwirken konnten, indem verwandte Stoffe beim Zu-

sammentreffen einander schnell ergriffen und wechselweise zu neuen Verbindungen bestimmten u. s. w.

Aus Erwägungen dieser Art folgt, wie nichts Widersprechendes darin liegen kann, wenn wir in gewissen Gegenden und Orten durch Basalte Aenderungen hervorgebracht sehen, so gigantisch, dass sie fast Beschreibung und Einbildungskraft überragen, während andere Stellen, ohne dass gewisse Progressions-Stufen wahrgenommen würden, ohne dass eine gradweise Wirkung deutlich wäre, nur geringe Störungen und Umwandelungen bemerken lassen, oder sich selbst frei davon zeigen. Unter ähnlichen Verhältnissen hat die Natur, in ihrem unwandelbaren Gange, gewiss stets ähnliche Wirkungen hervorgerufen. Die Beobachtungen, die äusseren Anregungen, deren die Wissenschaft bedarf, sind im Ganzen noch viel zu neu und wenig vollständig. Wie es mit manchen der zu schildernden Phänomene eigentlich beschaffen sey, dürfte sich nach unserer gegenwärtigen Kenntniss nicht immer genau angeben lassen. Durch rücksichtlose Untersuchungen müssen noch überraschende Analogieen und Bestätigungen zu entdecken seyn. Bei mehr und mehr sich verbreitender Erfahrung, werden wir einsehen lernen, in wie fern diese und jene Erscheinungen durch die Macht unmittelbarer Einwirkung erklärt werden dürfen oder nicht.

Schichten-Störungen.

Während manche Berge und Gebirgszüge oft auf weite Erstreckung in Anordnung der Fels-Massen und ihrer Lagen die grösste Regelmässigkeit wahrnehmen lasssen, zeigen sich an vielen andern Stellen die Schichten zerrüttet und in Unordnung, abweichend von ihrem gewohnten Laufe, getheilt, zerrissen, zersprengt, verworfen, gebogen und verdreht nach mannichfaltigen Richtungen, bald in die Höhe

gehoben, bald niedergezogen, so dass man sie nie für längere Ausdauer zu verfolgen vermag; und diese Regellosigkeiten müssen als Denkmale mannichfaltiger gewaltsamer Wirkungen gelten, die nach der Schichten-Bildung eingetreten sind *.

Schichten, basaltische und andere vulkanische Massen umschliessend sieht man an den Begrenzungs-Stellen beider Gesteine zum Theil gar nicht gestört; starken Bänken wie gering-mächtigen Lagen ist ihre gewohnte wagerechte oder geneigte Stellung geblieben **; es sind weder Hebungen noch sonst auffallende Zerrüttungen irgend einer Art wahrnehmbar, so dass es nicht naturwidrig scheint zu glauben, die vulkanischen Gebilde hätten, gewaltsam aufwärts getrieben, die Schichten durchdringen können, ohne sie emporzuheben oder auf andere Weise zu stören. Allein auch ein solches unverändert gebliebenes Schichten-Verhältniss spricht, wie schon Hoff nach seinen Beobachtungen an der *blauen Kuppe* bei *Eschwege* sehr richtig bemerkte, keineswegs gegen die

---

* Dass die eigenthümliche Gestaltung vieler Schichten, ihre Aufrichtungen und Biegungen Folgen des Einwirkens mechanischer Gewalt seyen, war J. Hall bemüht durch Versuche zu beweisen. Auf einer seiner geognostischen Wanderungen stellte derselbe mit Material, wie solches der Zufall gewährte, die ersten Experimente an und wiederholte dieselben später indem er sich besonders dazu ausgedachter Vorrichtungen bediente. Eine umfassende Schilderung des Verfahrens und der erhaltenen Resultate liefern die *Transact. of the R. Soc. of Edinb.; Vol. VII, p.* 84 *etc.* — — Weit entfernt behaupten zu wollen, dass mit diesen Versuchen das ganze Räthsel als gelöst zu betrachten sey, wird Niemanden das Verdienstliche derselben entgehen. Man hat sie als eine Erweiterung theoretischer Ansichten zu würdigen. Wie es scheint haben indessen die Bemühungen Hall's wenig Gunst bei den Naturforschern gefunden, obwohl man sie, so viel uns bekannt geworden, ohne besondern Widerspruch aufnahm.

** Am *Meissner*, wo man mit dem *Friedrichs*-Stollen vor dem Basalte angefahren ist, beträgt das Fallen der Schichten keine 10° und bis in die Nähe der vulkanischen Masse erscheint das Gleichförmige der neptunischen Ablagerung ohne auffallende Störung.

statt gefundene Emportreibung basaltischer Massen aus der Tiefe, im Gegentheil gibt dasselbe einen Stüzpunkt für diese Ansicht ab; denn eine Spalte in einem Berge die sich später von oben erfüllt hätte, kann man sich nicht wohl auf andere Weise entstehend denken, als durch einen Bruch der die Schichten auf einer, oder auf beiden Seiten der Spalte abgezogen hätte, wodurch sie auf der Seite, wo die Bewegung statt fand, aus ihrer wagerechten Lage kommen und sich von der Kluft abwärts niedersenken mussten. Davon war aber an der erwähnten Stelle nichts wahrzunehmen; in geringer Entfernung vom Basaltkeil, wo man die Schichtung des Sandsteines wieder deutlich sehen konnte, lagen seine Schichten noch gleichförmig und beinahe wagerecht, folglich ist es höchst wahrscheinlich, dass die emporgetriebenen Basalt-Massen zwar Alles, was sie von Sandstein auf ihrem Wege antrafen, herausrissen, dabei aber dennoch die angrenzenden Schichten weder verändert noch erschüttert haben*. — Waren übrigens aufsteigende basaltische Gebilde in gewissem Weichheits-Zustande, so konnten, sezzen wir eine vorhandene Spalte von einem mit dem Volumen des Emporgetriebenen im Verhältniss stehenden Raum voraus, die nachbarlichen Gebirgs-Schichten unverworfen bleiben, es werden Hebungen und Zertrümmerungen nicht als unvermeidliche Ereignisse zu betrachten seyn.

In andern Fällen behielten zwar die Schichten mehr oder weniger ihre Deutlichkeit, aber die Neigung derselben weicht ab von jener der Lagen gleicher nachbarlicher Felsmassen. Es haben, bald auf der einen Seite basaltischer Gang-Gebilde, bald auf beiden, Aufrichtungen oder Senkungen statt gehabt, und diess Alles in grösserer oder geringerer Mannichfaltigkeit und Veränderlichkeit, so dass jeder Gedanke, das gegenwärtige Verhältniss als das der ursprünglichen

* Magaz. der Berliner Gesellschaft nat. Fr.; B. V, S. 356.

Ablagerung anzunehmen, entfernt wird. Die Begrenzung ist scharf aber sonderbar und regellos, wie sie es nur bei gewaltsamem Aufdringen basaltischer Gebilde seyn kann; der unbefangenste Beobachter erkennt das Einwirken störender Mächte auf noch nicht fest gewordene Massen. Oder es ist die eigentliche Schichtung verschwunden; allein verschiedenartig gefärbte Eisen-haltige Streifen geben sich auf sehr unzweideutige Weise als zurckgebliebene Spuren derselben zu erkennen. Endlich sieht man, in Folge zahlloser Berstungen, Zerklüftungen und Zertrümmerungen jeden Anschein von Schichtung vernichtet. Mitunter haben Gang-artige Basalt-Massen die Lagen von ihnen durchbrochener Gesteine in dem Grade verworfen, dass das Ganze nur ein Bild der Verwüstung darbietet; Schichten-Theile von ungeheuerer Grösse liegen, ohne Spur von Ordnung und Richtung, durcheinander. Man hätte, wäre man nicht früher zu befangen gewesen, längst auf solche Sonderbarkeiten in der Lagerung aufmerksam werden müssen und so manche grundlose Meinungen zurückweisen sollen *. Und gerade an den

* Aber die verständigsten Bemühungen wurden abgelehnt, selbst missgeachtet und bald vergessen. Wir erinnern an die trefflichen vor länger als vier Jahrzehnden von Ash in der Gegend um *Edinburgh* gemachten Beobachtungen. Er sagt, vom *Salisbury*-Felsen redend: „An der Spizze des Berges, wo der Basalt unmittelbar in Berührung mit den obern Sandstein-Schichten, auf denen er ruht, gefunden wird, ist es äusserst merkwürdig, dass jene an vielen Orten wie durchbrochen und zerrissen sind; an andern verlassen die Schichten plözlich ihre horizontale Richtung und sind nach oberwärts in breiten Krümmungen aufgeschwollen, ohne zerbrochen worden zu seyn. In einigen besondern Theilen des *Salisbury*-Felsen sind die obern Schichten, statt ihre parallele Lage zu behalten, zerbrochen, und ihre Endungen unter einem stumpfen Winkel heraufwärts eine beträchtliche Strecke in die Masse der darüber liegenden Basalte hereingezwängt.“ „Ueberhaupt, wo sich nur ein Basaltweg findet, da sind die Flözschichten zerrissen, von ihrem eigenthümlichen Laufe abweichend, bald nach mannichfachen Richtungen in die Höhe getrieben, bald nach unten verdrückt; sie scheinen klar anzudeuten, dass der Zutritt des Basalt-Ganges unter gewaltsamen Erschütte-

Stellen wo vulkanische Massen mit grosser Heftigkeit ausbrechend die Fels-Schichten, emporrichteten, verrückten, hin- und herschoben und in einander drängten, spalteten und zerrissen, um sich einen Durchgang zu bahnen, wo das Aufschwellen und Ansteigen des Feuerig-Flüssigen am stärksten und mit besonderer Schnelligkeit statt haben musste, findet man häufig zugleich Beweise des umwandelnden Einflusses; hier war die expandirende Gewalt noch in ihrer höchsten Intensität, hier hatte der Uebergang zum festen Zustande, die Abkühlung, begreiflich weit allmählicher statt, als bei ähnlichen Gebilden welche, oberflächlich verbreitet, unter Berührung eines kälteren Mediums, Luft oder Wasser, jener Aenderung unterlagen.

Um von Schichten-Störungen Beweise zu geben, um das Durchgreifende des Phänomens darzuthun, wählen wir eine Reihe denkwürdiger Beispiele an verschiedenen normalen Gebilden beobachtet. Sie mögen einander folgen in aufsteigender Ordnung von der Gruppe des Uebergangs-Kalkes, der Grauwacke und des Thonschiefers bis zu jener der Kreide und des Grün-Sandsteines.

Eilande Rum und Scarba.

Das sogenannte Uebergangs-Gebilde auf der *Schottischen* Insel *Rum*, Thonschiefer, wechsel-lagernd mit Quarz-Gesteinen, im Allgemeinen sehr regelvoll geschichtet, hat nur hin und wieder bedeutende Störungen erlitten. Auffallender sind die Unordnungen und Zerrüttungen, welche man auf *Scarba*, eines der westlichen Eilande, an Gliedern jenes Gebietes wahrnimmt. Die Schichten von Glimmer- und Thonschiefer, von Quarz-Gesteinen und Konglomeraten, aus Trümmern jener Gebirgsarten zusammengesezt, zeigen unverkenn-

rungen bewirkt sey.“ (v. Crell, chem. Ann. I. B. S. 117 und 119.) An die Verdienste von Edw. Ash um die Aufklärung der vulkanischen Verhältnisse in *Schottland* haben wir schon bei anderer Gelegenheit erinnert. (I. Abtheilung S. 36.)

bare Störungen. Besonders die seltsamen, mitunter höchst verworrenen Windungen des Thonschiefers, die grosse Unbeständigkeit der Schichten-Neigung, selbst auf beschränktem Raume, endlich das regellose Gemenge von Thonschiefer- und Quarz-Massen, berechtigt zur Annahme wesentlicher Aenderungen in der ursprünglichen Ordnung der Dinge durch Einfluss sehr mächtiger Trapp-Gänge. Trümmer von Thonschiefer und Quarz-Bruchstücke sieht man bald in der einen, bald in der andern der genannten Felsarten eingeschlossen. Der Schiefer, vielleicht noch in gewissem Weichheits-Grade als die Katastrophe erfolgte, hat mehr blosse Biegungen erlitten; der Quarz ist zerstückt und der Parallelismus, welcher da wahrnehmbar, wo beide Gesteine in dünnen Lagen mit einander wechselnd auftreten, ist nun stellenweise gänzlich verschwunden *.

Uessthal unfern Bertrich u. a. O. in der Eifel.

Die Schichten des Grauwacke-Schiefers am *Uess*- oder *Issbache*, dicht an der Fahrstasse von *Bertrich* nach der uns bereits bekannten *Falkenlei* in der *Eifel* ** sah ich, da wo Basalt-Säulen unmittelbar auf ihnen ruhen, stark gebogen (Taf. IX, Fig. 9); erst in gewisser Entfernung nehmen sie ihre gewohnte Richtung wieder an. Längs der ganzen Begrenzungs-Fläche — denn eigentliche Berührung hat nicht statt, so weit Beobachtung möglich war, der Basalt bleibt immer, wenn auch nur unbedeutend, entfernt vom Grauwacke-Schiefer — sind die Säulen verschlackt ***. Der Schiefer erscheint etwas mürber, hât aber ausserdem keine merkbare Aenderungen erlitten. Im ganzen tiefen Thal-Einschnitte sieht man Basalt und Thonschiefer mannichfach mit einander verflochten; das lezte Gestein lässt die bedeu-

* Macculloch, *west. isl. Vol. II, p.* 174. *Tab. XI, Fig.* 4.

** I. Abtheil. S. 418 ff.

*** Genau so, wie ich diess von den basaltischen Prismen bemerkte, die am *Mont-Redon* im *Velay* auf Dammerde ruhen. (II. Abtheil. S. 6.)

tendsten Störungen wahrnehmen, was Streichen und Fallen seiner Schichten angeht; Alles trägt das Gepräge, dass die Felsmassen sehr gewaltsame Hebungen, Senkungen und Verschiebungen erfuhren. — Die unter den basaltischen Schlakken-Gebilden an andern Stellen der *Eifel* — *Daun*, *Trittscheidt* u. s. w. — befindlichen Grauwacke-Schiefer- und Grauwacke-Schichten, zeigen sich längs der Begrenzung gebrochen, zertrümmert. Bei *Liers* an der *Ahr* weichen die Grauwacke-Schichten in der Nähe des Basaltes von ihrem gewöhnlichen Verhalten im Thale sehr ab. Während die leztern Schichten ungefähr in der 5ten Stunde streichen und meist südlich fallen, senken sich jene im Liegenden des basaltischen Ganges unter 40° gegen N.W. und ihr Streichen ist ungefähr in der 10ten Stunde.

Stirling Castle.

Die Ablagerung des rothen Uebergangs-Sandsteines (alter rother Sandstein) bei *Stirling Castle* findet man, wo sie mit doleritischen Massen in Berührung kommt, in der Richtung der Schichten gewaltsam in zwei Hälften geschieden. Die obere Hälfte, durch einen senkrechten Bruch getrennt und aufwärts gebogen, endigt plözlich, so dass sie von Dolerit umhüllt, darauf ruhend und damit überdeckt erscheint. Das abgebrochene Ende ist sehr regellos; alle kleine Räume und Höhlungen, Folgen der Zersplitterung sind erfüllt von Dolerit. Die Schichten, welche ihre Ganzheit bewahrten, haben Wellen-artige Biegungen erlitten *.

East-Haven.

In *East-Haven*, im nördlichen *Amerika*, haben die Schichten des alten rothen Sandsteines gewöhnlich nur 6 bis 10°

* Macculloch, *Transact. of the geol. Soc. Vol. II, p.* 305. *Tab. XII und XIII.*

Fallen. Sie werden von Dolerit-Gängen durchsezt, die wenig vom Senkrechten abweichen. HITCHCOCK, der die geognostischen Verhältnisse des Landstrisches sehr ausführlich schildert, will keine auffallende Schichten-Störungen wahrgenommen haben, wohl aber Hebungen, mehrere Fuss betragend, so namentlich zwischen *New-Haven* und *Middletown* *.

Dunbar und North-Berwick.

In der Gegend von *Dunbar*, und westwärts gegen *North-Berwick* hin, zeigen sich die Schichten des alten rothen Sandsteines durch Einfluss von Trapp-Massen gebogen und fallen diesen zu **.

Appleby, Ousby, Hartside fell.

Von beträchtlichen Störungen, was Schichten-Ordnung und selbst Lagerungs-Verhältnisse betrifft, die durch auftretende Trapp- (*Greenstone?*) Massen im Kohlen-Gebiete, und zumal in dem des Bergkalkes hervorgebracht worden, haben *Westmoreland* und *Cumberland* wichtige Beispiele dargeboten. Namentlich im O. der Stadt *Appleby* — das alte *Abalaba* — zwischen den Dörfern *Melmerby* und *Murton*, zeigt sich die Gebirgs-Struktur sehr verwickelt. Von *Ousby* bis *Hardtside fell*, wo die grosse Kalkstein-Reihe von *Cross fell* zu Tag tritt, sieht man, im O. einer mächtigen Trapp-Masse, den rothen Uebergangs-Sandstein, ein grobes Konglomerat, zwischen Bergkalk-Schichten und Grauwacke-Schiefer eingelagert. Auffallende Spuren erlittener Aenderungen sind hier nicht vorhanden; allein an der Westseite des Trapp-Gebildes zeigen sich solche Phänomene im grossartigsten Massstabe. Die Gesteine der östlichen Seite sind fast verschwunden.

* SILLIMAN, *Americ. Journ. of Sc. Vol. VI, pag.* 56. — Der Verf. gesteht jedoch selbst, dass er dem befragten Verhältnisse keine besondere Aufmerksamkeit gewidmet habe.

** JAMESON, *Mem. of the Werner. nat. hist. Soc. Vol. III, p.* 232.

Rother Flöz-Sandstein, die herrschende Gebirgsart der Ebene von *Carlisle*, wird vom Trapp nur durch einige Lagen sehr zertrümmerter und verworrener Kalk-Bruchstücke vom Kohlen-Gebilde getrennt. Die zu Tag gehenden Kohlen-Schichten, von Sandstein und Kohlenschiefer begleitet, kaum einen Fuss mächtig, stehen beinahe vertikal *.

Beadnel - Bucht.

Die Schichten des Kalkes unfern der *Beadnel*-Bucht in *Nord-Cumberland* zeigen sich sehr verändert und zerbrochen an den unmittelbaren Berührungs-Stellen mit dem aus ihm emporgedrungenen Trapp-Gange; theils aber haben dieselben, und mitunter sogar in der Nähe des vulkanischen Gebildes, auch nicht die mindeste Störung erfahren **.

Saltcoals.

Um *Saltcoals* in *Airshire* findet man Schichten des Kohlenschiefers, durchbrochen von vielen Basalt-Gängen, so beträchtlich verändert, ihr Fallen ist in dem Grade regellos geworden, dass man, auf einem Raume von 10 Quadratfuss, das Ausgehen mehrerer Schichten sieht, die alle verschiedenartige Neigung haben, was Grade und Himmels-Gegend betrifft. (Necker-de-Saussure.)

Durham.

Auch der Basalt-Gang von *Quarrington Hill*, wenige Meilen ostwärts *Durham* — es war bei anderer Gelegenheit schon die Rede von demselben — hat in dieser Hinsicht merkwürdige Erscheinungen aufzuweisen. Auf der Nordseite des *dyke* findet man die Schichten des Kohlen-Gebildes ungefähr um 24 Fuss über dem Niveau, welches dieselben an der Südseite einnehmen.

---

* Buckland, *Transact. of the geol. Soc. Vol. IV, p.* 105 *etc.*
** H. G. Bennet, *ibid. pag.* 102.

Shropshire.

Erhebungen weit erstreckter Schichten sind nicht auf andere Weise denkbar, als durch eine von unten nach aufwärts wirkende Kraft, und Massen feuerig-flüssiger Materieen, aus der Tiefe mit grosser Gewalt hervorbrechend, scheinen die einer genügenden Erklärung am meisten entsprechenden bedingenden Ursachen solcher Phänomene; denn ihre Fähigkeit später in festen Zustand überzugehen vermittelt zugleich, dass das Emporgehobene gestüzt wurde und in der neuen Lage sich erhalten konnte. Die Thatsachen, von denen im Vorhergehenden die Rede gewesen, ergeben, dass in zahlreichen Fällen basaltische Gebilde als wirksame Gewalten bei statt gehabten Hebungen gelten müssen und diess rechtfertigt die Annahme ihres Vorhandenseyns in Fällen, wo sie zwar nicht sichtbar auftreten, aber durch Erscheinungen, als deren bedingende Ursachen sie betrachtet werden, ihre Gegenwart in nicht aufgeschlossener Tiefe darthun. Ein hierher zu zählendes Beispiel liefern die Kohlen-Gebilde in *Shropshire* *. Wir sehen die bekannten Glieder der Formation ohne besondere Regelmässigkeit mit einander wechseln, ausgenommen, dass auf jeder Kohlen-Lage stets eine Schicht von Kohlenschiefer ruht. Blätterkohle und eine Art Pechkohle sind gewöhnliche Vorkommnisse; seltner erscheint Kannelkohle. An Kiesen zeigen sich die Kohlen stellenweise sehr reich. Das Liegende der Kohlen-Formation ist bald ein, in der Gegend unter der Benennung *die-earth* bekanntes, oft Glimmer-haltiges Gemenge aus feinem Sande, aus Kalkstein- und Thon- (?) Theilen, bald ist die Unterlage Bergkalk, bezeichnet durch Madreporen, Pentakriniten u. s. w.; Bleiglanz führt dieser Kalk hin und wieder auf Adern, auch trifft man darin kleine von Erdöl erfüllte Höhlungen, zumal an den Stellen, wo das Gestein mit Kohlen-Lagen in Berührung ist. Die Schichten des

* A. Aikin, *Transact. of the geol. Soc. Vol. I, p.* 191 *etc.*

Kalkes haben im Ganzen geringes Fallen und zeigen sich noch im Verhältniss ihrer ursprünglichen Ablagerung; allein stellenweise u. a. in dem Thale, welches der *Mar* bewässert, deutet Alles auf einen Bruch, den die Kalkschichten erlitten, auf eine Bewegung, wodurch eine Hälfte derselben emporgehoben, während die andere hinabgedrückt worden. Die Untersuchung eines Theiles der gehobenen Schichten lässt ohne Aufklärung über die Ursache, welche das Phänomen herbeigeführt; der Raum zwischen den erhobenen und den gesunkenen Lagen ist von zertrümmertem Kalkstein erfüllt; allein ein anderer Theil jener erhobenen Schichten steht in augenfälligem Zusammenhange mit Trapp- (Dolerit- ?) Massen. Am *Little Wenlock* nimmt der Trapp seine Stelle zwischen den Kohlen und dem unterliegenden Kalk ein, ohne dass eines dieser Gesteine an den Begrenzungs-Flächen, was die Beschaffenheit der Masse betrifft, deutliche Spuren erlittener Aenderung trüge.

Pechele-Thal.

Im *Pechele*-Thale im *Vicentinischen*, wo doleritische Lager-artige Gebilde unter sehr interessanten Beziehungen im Verbande mit Zechstein-Schichten auftreten *, ist das allgemeine Fallen der leztern gegen S.O. und die Dolerit-Massen senken sich in der nämlichen Richtung. Die tiefern Gestein-Lagen behalten ihr Regelrechtes und ihren Parallelismus bei; mit der fünften Lage fangen die Störungen an, jedoch mehr im Kleinen, sich zu zeigen und bei der sechsten Lage ist alles Regelmässige verschwunden.

Wildenstein.

Am Abhange des Berges, woraus der *Wildenstein* bei *Büdingen* am Fusse des *Vogels-Gebirges* hervortritt, sahen

* Abtheil. I, S. 487.

wir eine kleine entblösste Wand von buntem Sandstein, wo Alles durchgeglüht, gebrannt, aber zugleich sehr zersezt erscheint; die noch deutlich wahrnehmbaren Schichten zeigen vollkommen Bogen-artige Biegungen, offenbare Folgen erlittener Hebung.

Pflasterkaute.

In der *Pflasterkaute* bei *Marksuhl* unfern *Eisenach* wurden die Steinbruch-Arbeiten unter der verständigen Leitung von Sartorius, bis zu solcher Tiefe geführt, dass man den Basalt deutlich mehr als 50 Fuss unter der Oberfläche des Sandsteines beobachten konnte *. Die Verbindungs-Linie beider Felsarten war wohl entwickelt und die ausserdem wagerechten Schichten des bunten Sandsteines hatten mitunter eine vertikale Stellung angenommen; dabei zeigten sie sich nach allen Richtungen zersplittert, gebleicht, erhärtet u. s. w., wo dieselben vom Basalt berührt worden. Zu den besonders denkwürdigen Thatsachen, die man früher hier beobachtete — denn gegenwärtig trifft man den besprochenen Steinbruch nicht mehr in dem für Geognosten so anziehenden Zustande — sind namentlich die von Hoff wahrgenommenen zu zählen. Er sah, wie die mächtige aus buntem Sandstein aufgestiegene basaltische Masse an einer Stelle seitlich, in der Richtung der Schichten verbreitet war und wie der Theil der leztern, welcher unmittelbar über jener Basalt-Verzweigung seine Stelle einnahm, sich genau nach deren Endform richtete, indem die ihm zugehörigen Lagen nach allen Krümmungen und Windungen der basaltischen Oberfläche aufstiegen und sanken **.

* I. Abtheil. S 317 ff.

** Magaz. der Gesellsch. naturf. Freunde zu Berlin. V. Jahrg. S. 358 ff. und Taf. I, Fig. 2. — „Die Erscheinung dieser Basalt-Masse unter dem Sandstein zu erklären, dürfte es keinen andern Weg geben,

Blaue Kuppe

An der *blauen Kuppe* unfern *Eschwege* konnte man früher sehen, wie mehrere Gängen-ähnliche Verzweigungen

---

als wenn man annimmt: der Basalt sey aus der Tiefe hervorgedrungen, und habe theils den Sandstein ganz durchbrochen, theils ihn, da wo er dieses nicht gekonnt, gehoben und so die Schichten desselben in die Lage gebracht, welche seine eigene Oberfläche anzunehmen genöthigt war. Zu behaupten, dass der Sandstein über den Basalt hergelagert worden seyn könne, wird wohl nach Allem, was man bis jezt von den Verhältnissen beider Gebirgsarten kennt, Niemanden einfallen; besonders da das, was auf einer Seite des Steinbruchs zu dieser Erklärung veranlassen könnte, durch die Verhältnisse an der andern von selbst widerlegt wird. Der Verfasser meint hiermit die dem Anschein nach wellenförmig gelagerten Schichten des Sandsteins über dem Basalt. Diese Form zeigt sich zwar allerdings, aber sie kann dennoch entweder auf einer Täuschung beruhen, indem das was anfangs Brüche waren, allmählich durch die Zeit wieder so mit Sandstein-Theilchen zugefüllt worden seyn kann, dass die Brüche nicht mehr vorhanden sind, und man jezt mehr Biegungen zu sehen glaubt; oder — was noch wahrscheinlicher ist — die dünnen Schichten des Sandsteins, der grosse Veränderung erlitten hat, erhielten durch die Hizze, welche diese Veränderung hervorbrachte, zugleich eine solche Geschmeidigkeit, dass sie sich wirklich bogen und nach der Form der Oberfläche des Basaltes anlegten." — In seiner lehrreichen Abhandlung über den See bei *Salzungen* sagt Hr. v. Hoff: „Es vereinigen sich noch andere Umstände, der Ansicht einiges Gewicht zu geben, dass, wenn auch an der Stelle des See's gerade nicht der Krater eines eigentlichen Vulkans bestanden hat, doch eine vulkanische Erhebung daselbst und deren späteres Einsinken den Trichter des See's gebildet haben mag. Der See ist von basaltischen Bergen in grossem Halbkreis umgeben; er liegt genau in der Linie, in welcher von der *Geba* bis zur *Werra* eine Reihe basaltischer Ausbrüche — gangartiger Ausfüllungen — den bunten Sandstein durchbrechen. An allen auf dieser Linie bemerkten Punkten, wo sich Basalt zeigt, liegen die horizontalen Sandstein-Schichten zu beiden Seiten des Basaltes so unverrückt, wie um den *Salzunger* See, und nur ganz nahe an den Rändern des Basaltes bemerkt man Veränderung des Sandsteins, und hie und da einige Verschiebung seiner Schichten. Es scheint mir daher ganz wohl denkbar, dass auch an der Stelle jenes See's, vielleicht zugleich mit der in einer Linie mit denselben fallenden

der vulkanischen Hauptmasse, die einen ganzen Theil des Hügels ausmacht, den bunten Sandstein durchdrangen, seine Schichtung auffallend störten u. s. w. *.

Sarentale - Thal.

Im Thale von *Sarentale*, zur Gemeinde *di Valli* im *Vicentinischen* gehörig, steigt ein Trapp-Gang, durch bunten Sandstein aus der Tiefe auf. Er sezt nicht weit fort, sondern endigt plözlich. Die zunächst liegende Sandstein-Schichten erscheinen auffallend gewunden, ohne jedoch zerrissen oder gebrochen zu seyn. Erst in einiger Entfernung vom Gange, zu dessen beiden Seiten im Hangenden und Liegenden, haben die Schichten meist ihre wagerechte Lage; sie sind jenen parallel, die höher, wo der Gang in seinem Aufwärtssteigen nicht hingedrungen, sich finden **.

Insel Skye.

Ueberaus deutlich zeigt sich auch das Gehobenseyn der Schichten, so wie der Biegungen, welche dieselben erlitten, an einem Sandstein-Gebilde der Küste von *Trotternish* auf *Skye*, unter dem eine mächtige Trapp-Masse hervorgetreten ***. In der Form von Giebeln gewunden, schliessen

---

Emportreibungen des Basaltes an der *Pflasterkaute* bis *Marksuhl*, an der *Stoffelskuppe* u. s. w. eine ähnliche Emportreibung — oder, wenn man wegen der Kessel-förmigen Gestalt lieber will, ein wirklicher Ausbruch — erfolgt, aber an dieser Stelle bald wieder in sich versunken ist, und ein Theil der Sandstein-Wände mit in die Tiefe gerissen hat.“ (Poggendorff, Ann. d. Phys. B. XIX, S. 468 und 469.)

* Schon Voigt fand die Sandstein-Schichten zu beiden Seiten der aufgestiegenen basaltischen Masse zwar ziemlich in ihrer wagerechten Lage, allein in solchem Grade zerstört und zertrümmert, dass man nicht ein Stück von der Grösse eines Kubikfusses in seiner Ganzheit erhalten konnte, und diese Zertrümmerung nahm zu, je mehr man sich dem Innern näherte.

** Maraschini, *sulle form. delle rocce del Vicent. Pag.* 80.

*** Macculloch, *west. Isl. Pl. XVII, Fig.* 5.

sich Sandstein-Lagen um das vulkanische Gebilde und treten im Verlauf späterer Zeiten Zerstörungen derselben ein, wird der Trapp, die Ursache, das unmittelbar Wirkende bei der Schichten-Erhebung nicht mehr auf dem Gipfel verborgen bleiben, so muss eine Erscheinung sich darstellen, ähnlich den im sogenannten Urgebiet nicht selten beobachteten, wo Granit, den höchsten Punkt eines Berges ausmachend, mit Schiefer-Lagen nach allen Seiten umgeben ist.

Insel Muck.

Die Lias-Schichten auf dem Eilande *Muck*, zumal in der Nähe der Bucht von *Camusmore*, haben zahllose Störungen erlitten durch die aus ihrer Mitte aufgedrungenen Trapp-Gänge. Da wo diese vorzüglich gedrängt, zu vielen beisammen erscheinen, ist der Lias gewaltsam in Stücke zerbrochen und diese sieht man wie verflochten mit und zwischen den Trapp-Gängen; dabei zeigen die Schichten eine gänzliche Umkehrung, das Horizontale ist bis zum Senkrechten aufgerichtet *.

Rif-Thal.

Die Schichten des Jurakalkes im *Valle di Rif*, nahe beim *Ponte di Via nuova*, mit Mergel-Lagen und einem Glimmer-reichen Kalk-haltigen Sandstein auftretend, neigen sich unter 30°. In der Nähe der sie durchbrechenden doleritischen Basalte (Anamesite?) nimmt das Fallen zu, so dass dieselben unter 55° sich senken **.

Irland und das Vicentinische.

Die Kreide-Schichten *Irlands*, sonst gewöhnlich wagerecht gelagert, zeigen da, wo sie auf Basalt ruhen oder

* Macculloch, *west. Isl. Vol. I, pag.* 524.

** Bertrand-Geslin, Trettenero und Maraschini in ihrer Beschreibung des *Fiemme*-Thales: *Bibl. Ital. Tom. XXXII, p.* 362.

mit Basalt bedeckt sind, denkwürdige Krümmungen, und wo dieselben, wie u. a. bei *Carrick-a-rede*, ein Basaltfels mit Säulen-artigen Absonderungen, sehr beträchtliche Störungen erfuhren, lassen sie augenfällig Hebungen und Senkungen, die statt gehabt, wahrnehmen; bald steigen sie über das Meeres-Niveau empor, bald unterteufen sie dasselbe *.

Auch auf Stellung der Kreide-Schichten im *Vicentinischen* haben die dasigen Trapp-Gebilde sehr ändernd eingewirkt; diess ergibt sich aus der grossen Mannichfaltigkeit der Neigung bei vielen jener Lagen.

Andere besonders auffallende Beispiele statt gehabter Schichten-Störungen, welche wir wahrzunehmen Gelegenheit gefunden, wie namentlich bei Süsswasser-Kalk- und Braunkohlen-Gebilden, sind nicht wohl zu trennen von der Darstellung denkwürdiger Umwandelungen und umgestaltender Aenderungen, die sich damit verbunden zeigen. Ihre Schilderung folgt im nächsten Abschnitte. Ehe wir jedoch weiter schreiten, haben wir noch einiger wichtigen Thatsachen zu erwähnen, als Beweise, dass basaltische Gänge auch auf die Verhältnisse vorhandener Basalt-Ablagerungen, so wie auf die Schichten oder Lagen sogenannter Primitiv-Gesteine störend einwirkten.

Im *Baranco de las Angustias* auf *Palma* ruhen viele hundert Fuss hohe Geröll-Lagen — zum Theil grosse Blöcke verschiedenartiger basaltischer Gebilde — auf einer Reihe Schichten-artiger Basalte, deren Masse sehr dicht und schwarz ist und viele Olivin-Körner und Augit-Krystalle umschliesst die Seiten des *Baranco*, oder der Spalte, sind senkrecht, so das sie eine Folge von braunen Tuff-Schichten mit festen

* Conybeare, *Transact. of the geol. Soc. Vol. III, p.* 209 *and* 211.

Basalten wechselnd auf eine ganz grosse Strecke wiederholt sehen lassen. Gänge, je weiter am *Baranco* hinauf desto häufiger, sezzen durch alle diese Gesteine, durch den Basalt wie durch die Geröll-Lagen. Die Gangmasse besteht aus Basalt mit wenigen Augit-Krystallen und ist meist Säulenförmig in die Quere gespalten. Oben folgen die Gänge den mannichfachsten Richtungen; sie durchsezzen sich, sie verwerfen einander und drängen die durchbrochenen Lagen auf die Seite. Häufig scheint die feste Gebirgs-Masse nur ein Konglomerat-Stück zwischen den sich schneidenden Gängen. Einem Nezze gleich sieht man die Gänge in den Felsen verbreitet. Was zu den ursprünglichen Schichten gehörte, lässt sich nicht mehr verfolgen. Nur wenige Schritte weit sezt ein Gestein fort; sodann bringt ein Gang ein neues zum Vorscheine, und das vorher gesehene kommt vielleicht erst in grosser Höhe und in weiter Entfernung wieder zum Vorschein. Alles ist durch die Basalt-Gänge gestört und zerrissen *.

An einer andern Stelle des *Baranco de las Angustias* sah L. v. Buch zerrissene Lagen von Primitiv-Gesteinen, Gemenge aus Feldspath und Hornblende mit Glimmer-Blättchen, wie solche häufig im Gneisse gefunden werden, von basaltischen Gängen, welche durch sie hier in die Tiefe fortsezzen, als ein Ganzes zusammengehalten **.

Neptunistische Einreden.

Wir haben hier einige Einwürfe anzuführen, durch Neptunisten bei gewissen beobachteten Schichten-Störungen der vulkanischen Erklärungs-Weise entgegengestellt.

* L. v. Buch, Beschreib. der Kanar. Inseln. S. 289 ff.
** Abh. d. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. Jahre 1817 und 1818. Phys. Klasse. S. 56.

Wenige von den Phänomenen an welchen *Schottland* so reich ist und die in so hohem Grade anreizen ihre Ursachen zu erforschen, dürften in der angedeuteten Beziehung schon beim ersten Blicke auffallender seyn, als die in *Cartlane Craig* wahrnehmbaren. Da es nun bei geologischen Erwägungen leicht besser und sicherer scheint, zu den mehr entfernten Ursachen vorhandener überraschender Phänomene allmählich hinaufzusteigen durch Ergründung und Entwickelung näher liegender Ursachen, so kann man es MACKNIGHT, einem nicht ungenauen Beobachter, der mit Ernst und Ausführlichkeit zu Werk gegangen, keineswegs verargen, wenn er zweifelhaft wurde, welchem von beiden Systemen er den Vorzug einzurämen habe.

Cartlane Craig ist der Name einer ungeheuern Kluft * in der Nähe von *Lanark*. Die Weitung wird von altem rothem Sandstein ** umschlossen. Ihre grösste Tiefe beträgt wenigstens 400 Fuss, die obere Breite wohl über 600 F.; nach unten hat bedeutende Verengung statt. Alles trägt das Gepräge, dass die Kluft nicht durch allmählich wirkende Ursachen, sondern plözlich und gewaltsam entstanden sey. In der Mitte der Spalte und quer durch dieselbe streicht ein Trapp- (*Greenstone-*) Gebilde, die Schichten fast senkrecht schneidend. In der Nähe des Trapps kann man kleine Massen der nämlichen Substanz als Ausfüllungen von Räumen im Sandstein beobachten; stellenweise tragen sie alle Merkmale des Basaltes, sie führen Olivin und Augit. Die unmittelbare Verbindung dieser Verzweigungen mit grössern Trapp-Massen entzieht eine vegetative Decke dem Auge.

---

* Berühmt durch die Sage: es habe der heldenmüthige WALLACE hier Zuflucht gegen seine Verfolger gefunden.

** *Old red sandstone.* — Die Felsart nähert sich der Grauwacke und kommt auch im Wechsel damit vor. Die Trümmer, Quarz, Feldspath, Grauwacken, Thonschiefer, Kieselschiefer u. s. w. erscheinen

Nach den Grundsäzzen der plutonischen Schule würde die Erscheinung leicht erklärbar seyn; unser Verfasser aber neigt sich zum Neptunismus. Nähme man, so sagt er, die Schmelzung des Basaltes oder Dolerites durch Hizze an, so schien, im vorliegenden Falle, seine Masse als mechanische Kraft unzureichend für die Wirkungen, welche sie hervorgebracht haben soll; denn ihre Mächtigkeit betrüge wenig mehr als einige Fuss, die verrückten Schichten aber hätten fast eine Quadrat-Meile in der Erstreckung bei einer Mächtigkeit von mindestens 100 Yards. Die relative Stellung des Gang-Gebildes, so weit solche sichtbar, gestatte keineswegs die Annahme, als sey dieses das Agens gewesen bei der Verrückung. Wäre der Trapp der Richtung der grossen Kluft gefolgt, so würde eine solche Ansicht eher zulässig; allein seine Richtung sey, wie bereits bemerkt, gerade die entgegengesezte. Die getrennten und zertrümmerten Schichten zeigten nicht eine Spur davon dass sie auseinander getrieben worden durch explodirende Kraft. Auch erinnere keine Thatsache an andere Wirkungen, als die bei statt gehabten Senkungen oder Austrocknungen erfolgt wären. Die obersten Schichten behielten durchgehends ihre ursprüngliche Lage, welche, mit wenigen Ausnahmen, fast wagerecht sey, und sie schienen ungestört in das Innere des Berges hinein zu reichen; nach unten zu aber zeigten dieselben ganz das Aussehen und die Neigung, welche zu erwarten wäre, wenn sie sich abwärts gesenkt hätten von der höhern Masse mit der sie ursprünglich verbunden gewesen u. s. w. MACKNIGHT

---

mitunter sehr gross, im Ganzen aber ist das Gestein mehr feinkörnig und sodann vorzüglich Glimmer-reich. Die feldspathigen und quarzigen Körner hängen zum Theil fast ohne Bindemittel zusammen, in andern Fällen hat sich ein Thon-Zäment eingestellt. Zwischen den tieferen Schichten tritt sandiger Kalk in Stücken auf, und Kalk, zuweilen auch Barytspath durchziehen die Felsart in Adern.

glaubt, der Basalt habe einen Theil des Berges ausgemacht, ehe dieser so zerrissen worden, wie er sich gegenwärtig darstellt *.

Wir achten uns überzeugt, in solchem Grade als es je bei Dingen der Art möglich ist, dass *Cartlane Craig* ein Beispiel in grossem Massstabe von Verrückungen und Zertrümmerungen gewährt, die vulkanische Gebilde bewirken, welche aus den Erdtiefen aufwärts gestiegen, nur dürfte bei weitem nicht die ganze Masse der leztern hervorgedrängt worden seyn; der Gang, von dem die Rede, ist als blosser vereinzelter Auslaufer zu betrachten.

So sehr wir übrigens in den zahlreichsten Fällen basaltische oder andere massige Gebilde als bedingende Ursachen eingetretener Schichten-Störungen mit Sicherheit anzusehen berechtigt sind, so erscheinen Phänomene der Art dennoch zuweilen auch unter Beziehungen, wo die Lösung der Aufgabe schwieriger wird; bei denen die Frage: wie die Thatsache zu erklären? nicht immer vollkommen genügende Beantwortung zulässt **.

---

* *Mem. of the Wernerian nat. hist. Soc.; Vol. II, p.* 491 *etc.*

** Wir verweisen, unter den durch fremde oder eigene Beobachtungen uns zur Kenntniss gekommenen Beispielen, besonders auf Nachrichten welche Conybeare (*Transact. of the geol. Soc.; Vol. II, p.* 495 *etc.*) und J. H. Steele (Silliman, *Americ. Journ. of Sc.; Vol. IX, p.* 1 *etc.*) gegeben; beide sind von ganz besonderem Interesse.

Bei der kleinen Fischerstadt *Clovelly* an der nördlichen Küste von *Devonshire*, bekannt durch ihre wild-schöne Lage in enger steiler Schlucht, erheben sich Felsmassen, aus Transitions-Gesteinen bestehend, ungefähr 140 Fuss hoch. Ein feinkörniger Grauwacke-Schiefer — *shillot* in der Landes-Sprache — wechselt in deutlichen und wohl abgemarkten Schichten mit Grauwacke, namentlich mit jener Abänderung, wo Thonschiefer-Masse das Binde-Mittel abgibt. (Die Eingebornen belegen das Gestein mit dem Namen *dunstone.*)

Eingeschlossene Felsarten - Bruchstücke.

Trümmer begrenzender Gebirgs - Gesteine und grössere und kleinere Massen welche sich losszogen von Hangendem und Liegendem der Felswände und in den vorhandenen Raum hineinbrachen, oder die — bei mehr gewaltsamem

---

Beide Felsarten — frei von organischen Resten, mit Quarz-Adern häufig durchzogen, ausserdem ohne Einschlüsse anderer Mineralkörper — lassen allmähliche gegenseitige Uebergänge wahrnehmen. Längs der Küste sind die lehrreichsten Profile entblösst. Die Schichten, in jeder Richtung sich neigend, rufen durch ihre bald gewundenen bald winkeligen Biegungen wahrhaft malerische Gestalten hervor. (Die Durchschnitts-Zeichnung, welche Conybeare a. a. O. auf der 35. Tafel mitgetheilt verdient verglichen zu werden.)

Da wo die Grauwacke stellenweise auf beträchtlicheren Räumen fehlt, hat der Schiefer stets mehr Eckiges und Krummliniges in seinen Schichten angenommen.

Um den *Saratoga*-See in *New-York* erhebt sich die Gegend stufenweise. Die Gesteine gehören dem ausgedehnten Uebergangs-Gebirge an, welches längs des *Hudson*-Flusses hinzieht. Am See-Ufer herrscht vorzüglich Thonschiefer; an höhern Stellen treten Grauwacke und Grauwacke-Schiefer auf. Deutliche Wechsel-Lagerungen werden häufig wahrgenommen. Die seltsamen und interessanten Schichtungs-Verhältnisse beobachtet man an der östlichen Seeküste, am sogenannten *Snake-Hill*. Dieser Hügel tritt in den See hinein und erhebt sich plözlich gegen W. und S.W. mit fast senkrechten entblössten Wänden zu 200 F. über die Wasserfläche. Die Schichten sind von auffallender Regelmässigkeit, scharf begrenzt, und steigen gegen Nordwesten unter 13 bis 15° an, am Nordende des Vorgebirges aber wenden sich dieselben plözlich, um in entgegengesezter Richtung bis zum Berggipfel hinanzulaufen. Die Schichten-Biegung ist der Abschnitt eines Kreises dessen Durchmesser 20 bis 30 Zoll nicht überschreitet. Die Mächtigkeit der Schichten, Thonschiefer, Grauwacke und Grauwacke-Schiefer im Wechsel mit einander auftretend, beträgt bald nur ½ Zoll bald wächst dieselbe bis zu 2 F. an. Die Grauwacke enthält Eindrücke von Bivalven in grosser Häufigkeit.

Diese Erscheinungen — das ungleichförmige Fallen von Schichten, die mannichfachen Drehungen — als in der ursprünglichen Bildung ihren Grund habend zu betrachten, oder jene Phänomene, wie Manche gethan, für Folgen von Krystallisations-Prozessen im Grossen

Hinaufdrängen vulkanischer Gebilde durch Schichten-Reihen während des Hervorhebens abgerissen, vom feuerig-flüssigen Teige umhüllt und mit fortgeführt wurden — solche Bruchstücke trifft man mehr und minder weit von den Stellen die sie früher einnahmen, als dieselben noch Theilganze durchbrochener Gestein-Lagen ausmachten. Mitunter ist die Entfernung so gering, dass man die Lücken zu erkennen glaubt, in welche einzelne Bruchstücke genau passen mussten. Man vermag den Zusammenhang zu ergänzen, in welchem solche Trümmer einst mit dem Ganzen geschichteter Massen gestanden; umwickelte zerbrochene Schichten-Theile finden sich bald wieder sehr nahe gerückt, bald mehr fern von einander (Taf. XI Fig. 8., 9. und 10.) u. s. w. Ueberhaupt kommt, wie begreiflich, in Absicht der leztern Beziehungen das Verschiedenartige der Eigenschwere solcher Fragmente im Verhältniss zu der in höherem oder geringerem Grade zähen, schlammig-flüssigen Masse, in welche sie hineinbrachen, in Betracht, so dass bald ein Niedersinken derselben statt haben musste, während in entgegengesezten Fällen vielleicht eher ein Streben eintrat sich aufwärts zu bewegen.

Diese Fragmente geben sich stets nach dem Ganzen

---

ansehen zu wollen, dürfte in keiner Hinsicht haltbar seyn. Eben so ungenügend bleibt die Annahme von ursprünglicher Ablagerung auf bald erhöhtem, bald vertieftem Boden. Wie aber die spätere Verrückung erklären? Und dass eine solche statt gefunden, möchte kaum zu bezweifeln seyn; sie muss sich ereignet haben während die Schichten aus weichem Zustand übergingen in den festen, darauf deutet ihr Ungebrochenes. Sollte man nicht auch an diesen Stellen an Gewalten zu denken berechtigt seyn, die aus der Tiefe nach oben wirkten? an basaltische oder andere abnorme Massen obwohl dieselben gar nicht zum Vorschein kommen? — Eine solche Hypothese gehört mindestens nicht zu denen, welche den Beobachtungs-Geist unterdrücken. „Manchmal glaubt man" sagt der ehrwürdige Voigt „beim Anschauen gewisser Sandsteine und Kalke die Ueberzeugung zu finden, dass ein innerer Kern die Biegungen der Schichten, die Senkungen und Emporhebungen bedingt habe."

ihrer Gestalt-Verhältnisse als wahre Trümmer zu erkennen. Sie sind nicht zu verwechseln mit den in untern Theilen mancher Laven-Ströme enthaltenen Einschlüssen. Leztere unterscheiden sich namentlich dadurch, dass sie fast ohne Ausnahme Rollstücke sind; wohl aber stimmen erstere mit den vom Neben-Gestein hereingebrochenen, regellos in der Masse vieler Erze führender Gänge liegenden Trümmern auf mannichfache Weise überein *.

Die Bruchstücke müssen im Allgemeinen um desto häufiger sich eingefunden haben, je schneller und gewaltsamer das Oeffnen der Weitung statt fand; ein Hergang mit welchem wohl keineswegs in allen Fällen das Emporsteigen der feuerig-flüssigen Massen und noch weniger ihre Abkühlung, ihr Festwerden gleichen Schritt halten konnte. Bald sieht man die Fragmente spärlicher, bald werden dieselben in solcher Häufigkeit vom Hangenden bis zum Liegenden getroffen, dass sie einander fast berühren; bei weitem die meisten aber finden sich in basaltischen Gang-ähnlichen Gebilden welche sehr unebene Seiten-Wände haben, auch wird die Menge derselben, der Regel gemäss, in gewissem Verhältnisse stehen mit der Natur der Fels-Massen durch welche hindurch aufsteigende vulkanische Gesteine ihren Weg genommen. Die Trümmer werden häufiger seyn bei schieferigen Gebirgsarten und bei denen von mehr lockerem Gefüge, überhaupt bei solchen, die weniger Widerstand zu leisten vermochten; seltner trifft man sie da, wo körnige oder dichte Massen durchbrochen wurden. — In manchen Gegenden rühren die Fragmente mehr von ältern Schichten her, als von neuen. Auch schliessen die Massen basaltischer

---

* Eine interessante Zusammenstellung eigener und fremder Beobachtungen von Bruchstücken (Trümmersteine) in Gängen, eingewachsenen Stücken vom Neben-Gestein, Fragmenten von Gangarten u. s. w. verdanken wir Freiesleben. (Moll's Jahrb. d. Berg- und Hüttenk. B. IV, 2. Liefer., S. 104 ff.)

Gang-Gebilde nicht häufig in geringerem und höherem Grade umgewandelte Bruchstücke von Felsarten ein, allem Anschein nach nicht ableitbar von Gesteinen die solche, in so weit Beobachtung möglich, in Hangendem und Liegendem begrenzen; Trümmer der Art müssen von tiefern Schichten abstammen. Wir haben bereits der Thatsachen erwähnt, die in *Böhmen* nachgewiesen worden und welche mit gutem Grunde vermuthen lassen, dass basaltische Gebilde bei ihrem Aufsteigen Theile tiefer vorhandener Formationen lossrissen und mit sich in die Höhe nahmen *. Aehnliche Erscheinungen sind u. a. auf dem Eilande *Rume* wahrnehmbar. Hier trifft man, in Basalt eingeschlossen, etwas Bitumen-haltige Kalkstein-Stücke von 4 bis 12 Zoll Länge und 2 Zoll Dicke, obwohl *Rume* nicht eine Spur von Kalkstein aufzuweisen hat **.

Für das Aufsteigen basaltischer Massen aus der Tiefe, — ein Phänomen mit welchem in den häufigsten Fällen Zerbrechungen, Wegführungen und Umwickelungen der im Wege liegenden Schichten und ihrer Trümmer verbunden seyn mussten — sind Erscheinungen, wie die welche uns beschäftigen, folglich ein eben so redender Beweis, als sie der früher angenommenen Erfüllung der Spalten von oben widerstreiten. Wäre das leztere der Fall gewesen, so würden die vulkanischen Gebilde die Felsarten-Trümmer mit sich hinab in die Tiefe geführt haben; die Fragmente müssten öfter in den untern Theilen basaltischer Gänge und hier mehr zusammengedrängt sich finden; sie müssten stärkere Verwerfungen und Umstürzungen wahrnehmen lassen, es könnte ihnen nicht die wagerechte oder wenig geneigte Lage verblieben seyn in welcher sie häufig getroffen werden ***.

---

* I. Abtheil. S. 439.

** R. Jameson, *Min. of the Scotish Isles. Vol. II, p.* 51 *etc.*

*** Bei *Aubenas* in *Vivarais*, wo ein mächtiger Basalt-Gang Kalk-Schichten durchbrochen hat findet sich, zwischen den Windungen

Aber man sieht die Trümmer — *blaue Kuppe* bei *Eschwege, Wilderstein* unfern *Büdingen* u. v. a. O. — öfter oder doch nicht weniger selten in obern als in untern Theilen basaltischer Gang-Massen; namentlich an der *blauen Kuppe* fanden sich grosse mehr und minder wagerecht liegende Stücke an Stellen, wo der Basalt hoch über den ihn umgebenden Sandstein emporsteigt.

Während einige Trümmer nur Zersplitterungen erfuhren, zeigen sich andere — Thonschiefer, Sandstein, Süsswasser-Kalk u. s. w. — augenfällig gebogen (Taf. XI. Fig. 5 und 6.); und nicht allein bei blossen Fragmenten durchbrochener Felsenglieder ist diess der Fall, beträchtliche Schichten-Theile, ganze Lagen sahen wir unter solchen Verhältnissen, so namentlich die in den basaltischen Brekzien des *Gergovia*-Berges und des *Puy de Marman* unfern *Clermont* eingeschlossenen Süsswasser-Kalk-Schichten Fig. 3 und 6 auf Taf. XVI. (Wir werden später ausführlicher darüber reden.) — Entweder waren die gebogenen Schichten-Theile noch im Zustande gewisser Weichheit, oder die vulkanischen Massen wirkten erweichend darauf ein und verliehen ihnen einige Biegsamkeit.

Was die Substanz eingeschlossener Bruchstücke und kleinerer und grösserer Massen betrifft, so findet man dieselben, wie bereits bemerkt worden, theils nicht im mindesten verändert, selbst die vom Feuer so leicht umzuwandelnde Farbe ist die nämliche geblieben, theils aber zeigt sich das Eingeschlossene durch Glühungen, Verglasungen

---

des Ganges, eine grosse Masse der Kalkstein-Schichten eingeschlossen. Die Schichten behielten ihren Parallelismus und selbst die Richtung ihres allgemeinen Fallens, auch zeigt die Masse, in Berührung mit dem Gang, wenige oder keine Spuren erlittener Aenderungen; allein eine Verzweigung, welche der Gang aussendet, hat auf eine Strecke von 100 Fuss und mehr, die Kalkstein-Schichten sehr verrückt und zertrümmert.

und Verschlackungen bis zur Unkenntlichkeit entstellt, so dass kaum eine Zurückführung auf diese oder jene Felsart mit einiger Sicherheit möglich ist und man ein neues Gestein zu sehen glaubt. Manche Bruchstüche endlich erscheinen zur Hälfte umgewandelt in geringern und höhern Graden, selbst geschmolzen, zur Hälfte aber unversehrt, ober bis auf die Farbe nicht verändert. Wir werden, wenn vom Einflusse basaltischer Gebilde auf verschiedene normale und abnorme Felsmassen die Rede ist, von diesen mannichfachen Thatsachen ausführlicher Rechenschaft geben.

Ehe wir jedoch zur Darlegung sämmtlicher vereinzelten Erscheinungen schreiten, die als Folgen mehr und weniger starker Austrocknung, einer im höhern oder geringern Grade statt gehabten Glühung, Schmelzung u. s. w. gelten, dürfte es zweckgemäss seyn, im Allgemeinen von den Aenderungen und Umwandelungen zu reden, die wir als zunächst von Basalten ausgehend erkannt haben und welche nicht nur eingeschlossene Bruchstücke erleiden, sondern auch ganze Gebirgs-Theile im Hangenden und Liegenden basaltischer Gebilde. Die Sache hat mehrseitiges Interesse; denn Phänomene der Art verschaffen zugleich Aufklärung über das Verschiedenartige des Zustandes in welchem sich vulkanische Massen zur Zeit befanden, als sie mit Gestein-Wänden in Berührung traten, als die Fragmente von ihnen umhüllt wurden. Eine Thatsache, selbst eine bedeutende, auffallende kann nichts beweisen, bei ihr darf man nicht stehen bleiben. Sie ist Glied einer grossen Kette das erst im Zusammenhange gilt; darum wurden unzählige Fälle ähnlicher und verwandter Erscheinungen unter gewissen Haupt-Phänomenen zusammengefasst. So entstand nach und nach eine Gesammtheit, Mannichfaltigkeit und Deutlichkeit der Verhältnisse, welche sich gegenseitig als Ursachen und Wirkungen verbinden; so sah man sich zu Vergleichungen geführt,

die in ähnlicher Art noch nicht vollständig zur Sprache gebracht worden.

Aenderungen der Farbe. — Entfärbungen. Eingeschlossene Fragmente erscheinen gebleicht, rothe Gesteine grau oder gelblich, oft weiss. Dabei stellen sich mitunter auf lichterem Grunde streifige Zeichnungen dar, gerade oder seltsam gewunden, geflammt, Wolken-ähnlich verwaschen, auch, besonders bei bunten Sandsteinen, Baumförmig. Die Farbe dieser Zeichnungen ist meist die schwarze. Die Dendriten lassen sich — da die Erscheinung der Felsart im unveränderten Zustande nur höchst sparsam eigen ist und bei vulkanischem Einwirken leicht zerstörbar wäre, — von andern Verhältnissen ableiten; wir werden darauf zurückkommen. — Was von der Entfärbung umhüllter Bruchstücke gesagt worden, ist auch auf die Gestein-Massen im Hangenden und Liegenden basaltischer Gänge zu beziehen.

Wir erlauben uns mit diesen Thatsachen, ohne entscheidendes Urtheil zu wagen, eine Erscheinung in Verbindung zu bringen, die wir leider nur flüchtig sahen, da wenig beständiges Wetter unsern Bemühungen nicht förderlich war. Bei *Ortenberg*, zwischen *Gelnhausen* und *Friedberg*, findet sich, überall von Basalten unmittelbar umgeben und, wie es das Ansehen hat, auch auf Basalten seine Stelle einnehmend, ein Sandstein, für den ich vor der Hand keinen genauen Namen weiss, da er, den Dunstkreis berührend, von andern Felsarten nicht überlagert wird. Eine auffallende Weisse zeichnet seine Massen aus und die seltsamen Gestalten der kleinen Hügel mit ihren, oft über 30 Fuss hohen jähen Wänden und den tief eingeschnittenen Furchen, den bizarren Formen der Alpenberge ähnlich, lassen das Ganze nicht unpassend einem Relief des *Montblanc* im grossartigen Massstabe vergleichen. Oder man glaubt sich zwischen Dolomit-Felsen versezt. Und jene Formen haben, nach

der Aussage achtbarer Augenzeugen, seit länger als vierzig Jahren Nichts eingebüsst von ihren sonderbaren Eigenthümlichkeiten. Die Erstreckung des blendend weissen Sandsteines ist keineswegs unbeträchtlich; der Streifen mag wohl eine halbe Stunde Breite messen und seine Länge von der dem *Vogels-Gebirge* zugehörigen Höhe, dem *Dürrenstein*, bis in den *Ortenberger* Stadtgraben, scheint noch bedeutender. Das Streichen der Schichten, an einer Stelle entnommen, war h. $9\frac{5}{8}$, ihr Fallen unter 15° in N.W.; allein unser Aufenthalt war zu vorübergehend, um, für solche Beziehungen noch mehrere günstige Beobachtungs-Stellen auszumitteln, und die Ueberzeugung zu erlangen, es liege in der gefundenen Beziehung etwas Konstantes. — Wollte man an vulkanische Einwirkungen denken, an statt gehabte Entfärbung durch basaltischen Einfluss — denn in nicht beträchtlicher Ferne steht der gewöhnliche bunte (rothe) Sandstein an — so hätte das Erhebungs-Phänomen gerade gegen den Rand der gewaltigen Basalt-Parthie des *Dürrensteines* hin statt gehabt. Dass die Atmosphäre es gewesen, welche den Sandstein durch das Ganze seiner Masse, so weit Beobachtung möglich, umzuwandeln vermocht habe, scheint weniger glaubhaft. Uebrigens ist uns kein Sandstein vorgekommen, der, auf vollkommen gleiche Weise, wie der *Ortenberger*, durch Basalte umgewandelt worden.

Das sehr Allgemeine eines bleichenden Einflusses erinnert unwillkührlich an gewisse bekannte Phänomene noch heutigen Tages thätiger Feuerberge. Neben der Zersezzung nämlich welche Laven durch die Atmosphärilien erleiden wirken noch Kräfte eigenthümlicher Art auf dieselben ein; besonders die den Spalten und Rissen der Laven-Massen entsteigenden schwefeligen, so wie die Salzsäure haltigen Dämpfe. Diese Dämpfe, deren Wirksamkeit zumal in der Nähe von Krateren auffallend ist, entfärben die Laven, indem sie durch dieselben hindurchziehen; sie erweichen den Teig,

lösen einzelne Gemengtheile auf u. s. w.*. Schwarze Laven werden durch schwefelige Dämpfe lichtegrau, gelblich oder weiss; bei Einwirkung salzsaurer Dämpfe verbleichen die Laven, oder sie färben sich oberflächlich gelb, grünlich u. s. w. An diese Erscheinung schliessen sich unsers Bedünkens folgende Phänomene näher an.

Schwefelige Dämpfe bleichen die Grundmasse der Trachyte bei ihrem Hindurchziehen; von salzsauren Dämpfen wird sie schwefelgelb gefärbt. Ein besonders auffallendes Beispiel gewähren u. a. die Trachyte des *Puy de Sarcouy* in *Auvergne*. Ihre Feldspath-Krystalle erscheinen mitunter so vollkommen brennend schwefelgelb gefärbt, dass sie, der abweichenden Formen-Verhältnisse ungeachtet, selbst von verdienten Geognosten früherer Zeit für Schwefel-Krystalle angesehen wurden.

Gewisse mehr und weniger entfärbte und zersezte Feldstein-Porphyre lassen überraschende Aehnlichkeit mit solchen gebleichten Laven wahrnehmen, namentlich mit jenen der *Solfatara* unfern *Neapel*. So u. a. die vom *Raubschlösschen* bei *Weinheim* in der *Bergstrasse*, jene von *Mohorn* zwischen *Dresden* und *Freiberg*, die aus der Gegend um *Kohren* nicht weit von *Altenburg* u. s. w. In Handstükken sind solche Porphyre den *Solfatara*-Laven zum Verwechseln gleich.

Auf dem Gipfel des *Patacka*, im *Tjifondarie*-Distrikte des Eilandes *Java*, der zwei Krateren ähnliche Vertiefungen aufzuweisen hat, entsteigt dem einen dieser Abgründe ohne Unterlass eine Menge schwefeliger Dünste, welche das nachbarliche Gestein, ursprünglich schwarzer Basalt, durch-

* Wir bewahren in unserer Sammlung ein schönes und belehrendes Handstück *Vesuvischer* Lava von der Eruption des Jahres 1794. Es ist von der Wand einer Spalte entnommen auf welche saure Dämpfe einwirkten; bis zu einer Tiefe von 2 bis 3 Linien sieht man die Grundmasse gebleicht, theils auch gänzlich zerstört, nur die Augit-Krystalle wurden erhalten und in sehr ausgezeichneter Weise.

dringen und in dem Grade umwandeln, dass eine weisse, lockere Masse daraus wird, deren frühere Beschaffenheit nicht mehr unterscheidbar ist. Noch gewaltsamer und auffallender erscheinen Wirkungen ähnlicher Art am Gipfel des *Talaga-Bodas*, im *Manaradja*-Distrikte, wo schwarze Basalt-Masse und gebrannte Baumstämme im grossen Kontraste mit dem zersezten, lichte gefärbten Gestein und der gelblichweissen Schwefel-Rinde sind, die ganze Strecken überkleidet *.

Am *Annaberge* unfern *Leschniz* in *Oberschlesien* wurde 1822 eine interessante Thatsache durch bergmännische Arbeiten aufgeschlossen. Sand, stets zusammengebacken, bald als mürbes Konglomerat sich darstellend, bald als höchst fester Sandstein, zeigt grünlichgraue Farbe, welche aber mehr und mehr bleicht je näher die Felsart dem Basalte sich findet; an der Gebirgs-Scheide wird dieselbe unrein weiss **.

Merkwürdig in ungefähr ähnlicher Beziehung sind die Aenderungen welche die Kieseltuff-Brekzie im Thale *das Furnas* auf dem Eilande *St. Michael* erleidet. Die verschiedenen verkitteten Substanzen *** — Fragmente von Kieseltuff, Bruchstücke von Obsidian, Bimsstein und Schlakken gebunden durch Kieseltuff — erscheinen gebleicht, weiss; das Brekzien-Gefüge bleibt, aber die einzelnen Trümmer sind erdig, thonig geworden.

Dunklerwerden. Im Ganzen eine minder gewöhnliche Erscheinung, als das Entfärben. Die Eisen-reichen, rothen, flachrunden Thonmassen — Thongallen — so wie die Bruchstücke thoniger Lagen mancher Sandsteine färben sich dunkelbraun, selbst schwärzlich und erlangen zugleich ein Jaspis-artiges Aussehen. Sandsteine werden schwarz, stellenweise Obsidian-ähnlich; nur hin und wieder sieht man dieselben durchzogen mit grauen oder weissen Flecken und

---

* Reinwardt, *Calcutta Journ. for Aug.* 1820; *p.* 411.

** Thürnagel, Karsten's Archiv für Bergb.; B. VII, S. 67.

*** Es war davon bereits in der I. Abtheil. S. 25 die Rede.

Flammen. Lichte Kalksteine, zumal Bitumen-haltige, nehmen graue Farben an u. s. w.

Mit der Farben-Wandelung ist häufig Verlust des Glanzes verbunden.

Aenderungen in der Masse-Beschaffenheit. In andern Fällen haben die der basaltischen Gluht ausgesezten Gestein-Massen durch Zusammenziehungen ein eigenthümliches trockenes Aussehen erlangt; sie sind geborsten und zerklüftet, sind rissig und sprüngig geworden, wobei dieselben meist zugleich von schwärzlicher Materie durchdrungen, oder von Eisenoxyd imprägnirt erscheinen u. s. w. Und alle diese Phänomene zeigen sich gewöhnlich sehr verschieden von den mit der Verwitterung verbundenen, indem beim Bersten, beim Rissigwerden durch vulkanische Gewalt der Nez-förmige Zusammenhang der Spalten vermisst wird und die Auflösung nicht von den Klüften aus allmählich tiefer eindringt.

Zu den gewöhnlichsten Aenderungen welche viele sekundäre Felsarten, besonders Sandsteine erleiden, gehören ferner Erhärtungen, und nicht selten ist Farben-Wechsel damit verbunden. — Das Eigenthümliche mancher Gesteine leicht zu zerbröckeln verschwindet, indem der Zusammenhang aller Theile mehr und weniger beträchtlich zunimmt. So werden Kohlenschiefer-Bruchstücke und Brocken lockern Sandsteines in dem Grade fest, dass sie sich dicht, Jaspis- oder Quarz-artig darstellen, oder es erlangen dieselben ein Kieselschiefer-ähnliches Aussehen. Beim Kohlen-Sandstein pflegen mit der Erhärtung zugleich Dichtheit und Schwere zuzunehmen; manche Kohlen-Schiefer hingegen behielten, obwohl dieselben beträchtlich erhärtet worden, dennoch ihr Schiefer-Gefüge. Ebenso tragen gewisse in hohem Grade erhärtete Sandsteine noch ganz die Merkmale ihres frühern Gefüges; die Quarz-Körner bleiben deutlich unterscheidbar, obwohl dieselben einander näher gebracht, mehr gedrängt getroffen werden. Sie scheinen, wenn nicht geringe Grade

der Schmelzung erlitten zu haben, was bei der unbezwinglichen Natur des Quarzes keineswegs häufig der Fall zu seyn pflegt, dennoch gleichsam erweicht worden zu seyn und ihr Aeusseres findet man wie mit quarzigem Firniss überkleidet *.

Lockerwerden, merkliche Verminderung des Zusammenhaltes ganzer Massen, Umwandelung zu Erdigem, Annahme eines staubartigen Aussehens u. s. w. sind Erscheinungen die man ebenfalls zu beobachten Gelegenheit findet, so u. a. da wo Glimmerschiefer von Basalten berührt worden.

Aenderungen des Gefüges. Körnige Felsarten und Trümmer-Gesteine werden in geringern oder höhern Graden dicht, sie erlangen unebenen, mitunter selbst muschlichten Bruch. Oder es entstand eine poröse und blasige Struktur; das zuvor Dichte oder Konglomerat-Artige erscheint aufgebläht, voller Löcher und Höhlungen. SILLIMAN beobachtete merkwürdige hierher gehörige Erscheinungen unfern *Hartfort* in *Connecticut*. Sandsteine, über denen Dolerit ausgebreitet ist, zeigen sich auf 2 Fuss weit unterhalb des vulkanischen Gebildes blasig; aufwärts nehmen die zuerst sehr kleinen Höhlungen an Grösse bedeutend zu, auch wächst die Zahl derselben in unmittelbarer Nähe des Dolerits beträchtlich. — In andern Fällen wurde Dichtes, oder Erdiges zu Körnigem umgewandelt; dichte Kalke, Kreide u. s. w. erlangten krystallinische Struktur und oft ohne dass Schmelzung erfolgte, so dass sie ihren Kohlensäure-Gehalt einbüssten.

Aenderungen der Eigenschwere. Felsarten,

* Mit dem Erhärten durch vulkanische Einwirkung sind gewisse Erscheinungen nicht zu verwechseln, welche namentlich bei Sandsteinen hin und wieder wahrgenommen werden wo kieselige oder kalkige Einseihungen statt fanden und grössere Festigkeit bedingten. Allein solche Ereignisse traten später ein als die Basalt-Bildung; die Thatsachen werden auch in weiter Ferne von Basalten getroffen, man sieht die infiltrirten Massen adernweise in den Felsarten sich verzweigen u. s. w.

mit denen basaltische Gebilde auf irgend eine Art in unmittelbare Berührung getreten, zeigen bald Verminderung, bald Vergrösserung ihres spezifischen Gewichtes in höhern und geringern Graden. Von den Ergebnissen, zu welchen wir durch eine Reihe von Versuchen gelangten *, mögen vorläufig nachstehende als Beispiele hier eine Stelle finden.

Angabe der Felsarten-Beschaffenheit.	Eigenschwere nicht veränderter Gesteine.	Eigenschwere auf verschiedene Art umgewandelter Gesteine.
Süsswasser-Kalk von *Gergovia* . .	2,301	—
Derselbe aus der Nähe des Basaltes, daher .	—	2,409
— in unmittelbarer Berührung mit Basalt, dunkel gefärbt, auffallend dichter geworden, daher	—	2,651
— in Säulen gespalten unter basaltischer Decke, daher	—	1,977
Jurakalk, von der Höhe des *Rossberges* in der *Schwäbischen Alp*	2,674	—
Derselbe, aus dem basaltischen Konglomerate der *Wittlinger Steige*	—	2,669
Muschelkalk, dichter, ohne Versteinerungen von *Hasmersheim* unfern *Heilbronn*	2,665	—
Derselbe, Bruchstück einer grossen in Basalt eingeschlossenen Masse, *Kirschberg* im *Fuldaischen* . .	—	2,448
—, aus dem Basalt-Konglomerat der *Böhmches-Küppel* bei *Fulda* .	—	2,498
Bunter Sandstein, einfach roth gefärbter von *Heidelberg*	2,443	—
Derselbe, weiss gestreift, daher	2,387	—
—, gebleicht und Säulen-förmig abgesondert, *Wilderstein* bei *Büdingen* .	—	2,023
—, auffallend dicht, Feldstein-ähnlich geworden, daher	—	2,414
—, Säulen-artige Bodensteine von der *Friedrichs*-Hütte bei *Laubach* .	—	2,081

Wir haben im Verfolg von den Graden der Umwandelung, welche die verschiedenen gewogenen Stücke erlitten, ausführlicher zu reden und erlauben uns darauf zu verweisen, um nuzlose Wiederholungen zu meiden.

---

* Sie wurden auf die in der I. Abtheilung S. 128 ff. beschriebene Weise vorgenommen.

Unkenntlichwerden von Beimengungen und Einschlüssen. Einzelne Gemengtheile, so z. B. Glimmer-Blättchen in manchen Sandsteinen sehr gehäuft erscheinend, sind in den durch Feuer-Gewalt umgewandelten Felsarten bald nur in einzelnen wenig kenntlichen Spuren noch vorhanden, bald vermisst man dieselben gänzlich. Vorhandene fossile Ueberbleibsel werden mehr und weniger undeutlich, theils verschwinden dieselben ganz.

Aenderungen chemischer Beschaffenheit. Zu den einfachsten Phänomenen gehört das Entweichen gewisser Bestand-Stoffe, z. B. des Bitumens aus Kohlen und aus Kohlenschiefer, der Kohlensäure aus Kalksteinen u. s. w. — In vielen Fällen aber ist umgewandelten Kalken ihr Kohlensäure-Gehalt verblieben, obwohl dieselben auffallend dichter geworden da wo sie mit Basalten in Berührung getreten. Nach C. G. Gmelin's Zerlegung enthalten:

	Jurakalk vom *Floriansberge* bei *Dettingen* in der *Schwäbischen Alp.*	Jurakalk-Bruchstücke aus dem basaltischen Konglomerate des *Kurfenbühls* unfern *Dettingen.*
Kohlensauren Kalk	99,34	99,23
Thon	—	0,15
Kieselerde in Sand-Form .	0,12	—
Eisenoxyd und Alaunerde .	—	Spur
Wasser	0,10	Spur
	99,56	99,38

Vogel fand im Süsswasser-Kalk des *Gergovia*-Plateaus unfern *Clermont* nur Spuren von Talkerde; das härter gewordene Gestein aus der unmittelbaren Nähe basaltischer Gebilde ergab in 100 Gr. einen Gehalt von 16,5 Gr. reiner Talkerde; die erste Felsart war ausgezeichnet durch Spuren organischer Stoffe, die man beim umgewandelten Kalke gänzlich vermisste, dagegen hatte lezterer eine grössere Menge Eisenoxyd aufzuweisen u. s. w. —

Mendez da Costa untersuchte den in der Nähe von *Giant's Causeway* auftretenden Kalk und will nachfolgende [sehr zweifelhafte] Resultate gefunden haben:

	Kalkstein, entfernt von den vulkanischen Massen.	Kalkstein in unmittelbarer Berührung mit basaltischen Gebilden.
Kalk	48,00	47,00
Kohlensäure	37,00	36,00
Kieselerde	0,75	3,00
Alaunerde	2,00	2,00
Wasser (?)	12,00	12,00
	99,75	100,00

Schöne Beispiele durch Basalte bewirkter Aenderungen der chemischen Beschaffenheit mancher Mineral-Substanzen, gewähren ferner die Umbildungen von Eisenoxyd, von kohlensaurem Eisenoxydul und von Eisenoxyd-Hydrat zu Eisenoxyd-Oxydul (Magneteisen).

Von der bisherigen Kenntniss über die chemische Zusammensezzung der Produkte neuerer Vulkane ausgehend, erachtete man für glaubhaft, dass ihre verschiedene Mengstoffe „durch Bewegung der Laven bei intensiver Temperatur in Berührung kommend, gegenseitig auf einander einwirken und mannichfaltige Verbindungen bilden könnten, welche im Dampf-Zustand emporstiegen, oder augenblicklich durch die, aus dem Innern der Laven sich erhebenden, wässerigen Dünste wieder zerlegt würden. Der Hizzegrad jener Feuer-Erzeugnisse galt als zureichend, um die Zersezzung einiger ihrer Mischungs-Theile zu bewirken u. s. w.“ So wurde, seit Delarbre *, das nicht flüchtige Eisenoxyd allgemein als Produkt von Sublimation angesehen. Man traf den Eisenglimmer so häufig in den Laven noch thätiger Vulkane nicht allein (*Aetna*, besonders die Ergüsse von 1755, *Vesuv*,

* Rozier, *observat. sur la physique. T. XXXIX, p.* 119 *etc.*

zumal der Ausbruch von 1813, *Stromboli* u. s. w.), sondern auch in gewissen Erzeugnissen ausgebrannter Feuerberge (*Puy de Dôme*, *Volvic*, *Mont Dore*, *Puy de la Vache* u. s. w.), dass er mit gutem Grunde als bezeichnendes Merkmal für viele derselben angesehen werden musste. Und was jener Ansicht, der Bildung des Eisenglimmers durch Sublimation besonders das Wort zu reden schien, das war der Umstand, dass man das Mineral, so namentlich am *Aetna*, fast stets in den obern sehr zelligen und porösen Theilen der Ströme in Menge fand, während die untern dichten Ablagerungen Ueberfluss an Körnern und Krystallen von Magneteisen enthielten. Einige Ströme, deren obere Spalten sehr mit Eisenglimmer erfüllt sind, zeigen, wie gesagt wird, in ihren untern Theilen keine Einwirkung auf die Magnetnadel; ein Phänomen, als dessen bedingende Ursache der Verlust ihres, zur Bildung von Eisenoxyd verwendeten Eisenoxyd-Oxydul-Gehaltes angesehen wurde.

Genügendere Erklärung über die Gegenwart des Eisenoyds in thätigen Feuerbergen und in Gebirgen die einst durch Vulkane gebildet oder verändert worden, an solchen Stellen, wohin es nur in Dampfform gelangen konnte, erhielten wir durch Mitscherlich's interessante Beobachtungen künstlicher Eisenoxyd-Bildungen. Diese Kunst-Erzeugnisse von höchster Schönheit und Deutlichkeit kommen, was Krystall-Gestalt, Glanz, Härte, Strich und alle andere Eigenschaften betrifft, den natürlichen in dem Grade gleich, dass man auf ähnlichen Ursprung beider zu schliessen berechtigt ist *. — Die Bildung des krystallisirten Eisenoxyds in

* Die künstlichen Krystalle entstanden in einem Töpfer-Ofen, in welchem Geschirre, nachdem man sie erhizt hatte, durch hineingeworfenes Kochsalz glasirt wurden. „Der Töpferthon besteht hauptsächlich aus Kieselerde, Thonerde, etwas Eisenoxyd und andern Bestandtheilen, welche für die Zersezzung, die ich gleich anführen werde, von keiner weitern Bedeutung sind. Das Kochsalz, welches schon etwas jenseit der Rothglühe-Hizze sich verflüchtigt, wird gasförmig, wenn

Vulkanen ist Resultat einer Sublimation, aber einer mittelbaren und keiner unmittelbaren. Sie beruht darauf, dass Kochsalz und Wasserdämpfe zugleich — das Meereswasser z. B. — auf Kieselerde, oder auf Kiesel-Verbindungen einwirken und Chlor-Wasserstoff-Säure bilden, und dass diese Säure entweder rein, oder nur mit sehr wenig Wasser gemischt, mit Eisenoxyd oder mit Eisen-haltigen Verbindungen in Berührung kommt; dadurch entsteht Chloreisen, welches nachher wieder durch Wasser-Dämpfe zersezt wird, und wenn die Zersezzung sehr langsam geschieht, das, zur

---

man es in den heissen Ofen wirft, und kommt so mit der Oberfläche der Geschirre in Berührung; es würde aber keine weitere Zersezzung hervorbringen, wenn nicht zugleich Wasser-Dämpfe im Ofen gegenwärtig wären; diese werden zersezt, Chlor-Wasserstoff-Säure bildet sich und entweicht, und das gebildete Natron verbindet sich mit der Kieselerde der Geschirre und bildet damit einen glasartigen Ueberzug. Was das Eisenoxyd betrifft, so wäre es möglich, dass Kieselerde, Kochsalz und Eisenoxyd sich so zersezzen, dass Natron gebildet wird und Chloreisen sich verflüchtigt. Ein Gemenge dieser Substanzen wurde eine Stunde lang geglüht; das zugesezte Eisenoxyd war vorher gewogen worden; es wurde nachher durch Säure ausgezogen und bestimmt; es hatte nichts an Gewicht verloren. Eben so wenig findet eine Zersezzung statt, wenn man in einem Rohr ein Gemenge von Kochsalz, Eisenoxyd und Kieselerde glüht und darüber Wasser-Dämpfe streichen lässt; es bildet sich dabei viel Chlor-Wasserstoff-Säure, aber kaum eine Spur von Chloreisen, und in der geschmolzenen Masse im Rohr bleibt das Eisenoxyd krystallinisch zurück. Wenn aber Chlor-Wasserstoff-Säure über erhiztes Eisenoxyd geleitet wird, so bildet sich Chloreisen, welches sich sublimirt, und Wasser; wird das Chloreisen mit mehr Wasser in Berührnng gebracht, so entwickelt sich zuerst Chlor-Wasserstoff-Säure, dann sublimirt sich Chloreisen, und Eisenoxyd bleibt schön krystallisirt zurück. Die Bildung des Chloreisens durch Einwirkung der Chlor-Wasserstoff-Säure auf Eisenoxyd bei einer erhöhten Temperatur scheint also von der geringern oder grössern Menge Wasser, welche der Chlor-Wasserstoff-Säure beigemengt ist, abhängig zu seyn." POGGENDORFF's Ann. d. Phys. XV. B. S. 630 ff. — Auch HALDAT's Notiz über die Krystallisation des Eisenoxyds (*Ann. de Chim. T. XLVI, p. 70 etc.*) verdient nachgesehen zu werden.

Annahme regelrechter Formen so sehr geneigte, Eisenoxyd in grossen Krystallen zurücklässt *.

Eine Erscheinung, die alle Aufmerksamkeit verdient, ist die Umwandelung des Eisenoxyds in Eisenoxyd-Oxydul, wie diess unter andern auf der Grube *alte Birke* an der Südseite der *eisernen Hardt* unfern des Dorfes *Eisern* im *Siegenschen* statt hat. Erreicht der Prozess sein Ziel, so lässt sich das erdige Magneteisen aus dichtem Eisenglanz entstanden, von jenem wozu Eisenspath das Material hergab, und welches gleich näher beschrieben werden soll, nicht unterscheiden; nur sparsam vorhandene rothe Flecken zeugen mitunter für die Abkunft der Substanz.

An diese Erfahrungen schliesst sich unmittelbar eine andere an; das Entstehen von Magneteisen durch Wirkung des Basaltes auf kohlensaures Eisenoxydul. Man weiss, dass weniger und mehr beträchtliche Grade künstlicher Hizze in den chemisch-physikalischen Eigenschaften des Eisenspathes geringere und grössere Aenderungen bedingen. Eine kleine Folge vor uns liegender Handstücke liefert die auffallendsten Beweise, dass basaltische Gluht analoge Wirkungen hervorzurufen vermag.

Der im Transitions-Gebiet des *Siegenschen* Gang-artig aufsezzende Basalt schliesst, so u. a. auf der Zeche *Louise* zu *Horhausen*, Stücke und Massen von Eisenspath ein, die,

---

* Bei natürlichen, wie bei den auf dem Wege der Kunst erhaltenen Eisenoxyd-Krystallen kommt in der Regel nur das Rhomboeder mit der Entscheitelungs-Fläche, der Haüy'schen o Fläche, vor und leztere ist fast immer unverhältnissmässig gross. Wir sahen Eisenglanz-Krystalle von *Stromboli*, an welchen jene Fläche bei einer Breite von 4 bis 5 Par. Linien über 2½ Zoll Länge hatte, während die Dicke, gleich der Hauptaxe, oft nicht ½ Linie betrug. Am *Puy de la Tache* im *Mont-Dore*-Gebirge findet man regelrechte Gruppirungen höchst kleiner Eisenglanz-Krystalle; das Ganze stellt die bis zum Verschwinden der Scheitelkanten entscheitelte Abänderung dar, Haüy's *Fer oligiste basé*.

gleich dem künstlich geglühten Fossile, schwarz gebrannt erscheinen, ohne jedoch beträchtliche Aenderungen, was die Eigenthümlichkeiten von Textur und Glanz betrifft, erlitten zu haben; selbst der Kohlensäure-Gehalt ist ihnen verblieben *.

Andere Einschlüsse wurden gänzlich zu erdigem oder mulmigem Magneteisen umgewandelt. — Unter ähnlichen Verhältnissen auf der oben erwähnten Grube *alte Birke* vorkommender Eisenspath zeigt, wie ausgewählte Musterstücke darthun, eine Art von belehrendem Mittel-Charakter. Das Blätter-Gefüge ist stellenweise verschwunden, und das bald mehr körnige bald mehr erdige Mineral wird dem Magnete folgsam gefunden. Die Quarz-Schnüre, von denen der Eisenspath nach den verschiedensten Richtungen durchsezt wird, haben von der Gluht wenig gelitten. Noch andere Handstücke, gleichfalls von der Grube *alte Birke* entnommen, sind durch und durch umgewandelt; nichts macht an ihnen den ursprünglichen Stoff kenntlich. Man hat eine sehr weiche, blaulichschwarze, aus Staub-artigen lose verbundenen Theilen bestehende Masse vor sich, die ohne Glanz, fein-erdig im Bruche ist, selbst bei leisester Berührung sehr abfärbt und vom Magnete angezogen wird. Dabei sind die kreuzweise laufenden Quarz-Adern mehr und weniger angegriffen.

Auch die Umwandelung des Eisenoxyd-Hydrates in erdiges Magneteisen ist auf der erwähnten Grube *alte Birke* vorzüglich sichtbar. Wir beziehen uns auf dasjenige, was bei Gelegenheit der Sahlbänder ähnlichen Erscheinungen basaltischer Gänge über diese Thatsache bemerkt worden **. — Waren die Wände von Spalten, durch welche

* Das Exemplar wird von Quarz-Adern durchzogen und führt hin und wieder Kobalt-Beschlag.

** I. Abtheil. S. 451 und 452. — Im Augenblicke, wo dieses Blatt den Händen des Sezzers übergeben werden soll, erhalte ich durch besondere Gewogenheit des Königlich Preussischen Bergamtes zu Sie-

Basalte aufwärts stiegen mit einer dünnen Eisenoxyd-Hydrat-Decke versehen, so konnte diese, vermittelst der hohen

---

gen, eine mit Kenntniss-reichster Sorgfalt ausgewählte Suite der durch die berühmte Grube *alte Birke* an der *eisernen Hardt* aufgeschlossenen Vorkommnisse. In anschaulicher Folge die höchst wichtigen Erscheinungen darstellend, veranlasste jene Mittheilung nachstehende Betrachtungen. Kohlensaures Eisenoxydul, als Eisenspath, das Resultut vulkanischer Prozesse, dürfte zuerst die Spalte im Thonschiefer-Gebirge erfüllt haben. Durch äusserlichen Einfluss erfolgte, ohne Zweifel weit früher als die basaltischen Auftreibungen statt hatten, vom Tage abwärts Umwandelung des kohlensauren Eisenoxyduls zu Eisenoxyd-Hydrat. Man hätte sich sonach das den Gangraum Einnehmende gleichsam als in zwei Hälften geschieden zu denken; in niedern Teufen Eisenspath, in höhern Braun-Eisenstein. Das emporsteigende basaltische Gebilde, den vorliegenden Musterstücken nach zu urtheilen, kein eigentlicher Basalt, sondern Anamesit, traf nun zuerst mit dem Eisenspath des Erzganges zusammen und erhielt so die eigenthümliche Beschaffenheit; kleinere und grössere Blasenräume erscheinen auf ihren Wandungen mit Sphärosiderit bekleidet, zarte Adern und Schnüre dieser Substanz durchziehen die Gestein-Masse nach allen Richtungen, aber auch im Teige der Felsart sieht man krystallinische Partikeln und Körnchen von Sphärosiderit in Menge; dieses Mineral nimmt sodann einen nicht unwesentlichen Antheil an der Zusammensezzung des Anamesits — wie wir dieses früher schon an manchen hierher gehörenden Felsarten von *Steinheim* bei *Hanau* beobachteten — und erhält in den mehr feinkörnigen, scheinbar dichten Abänderungen von unrein braunlichgrüner Farbe das Aussehen gewisser Wacken. Das vom Anamesit umschlossene kohlensaure Eisenoxydul von strahliger und faseriger Textur, der Sphärosiderit, dürfte durch Schmelzung aus Eisenspath hervorgegangen seyn; die in grössern blasigen Räumen vorhandenen Nieren-förmigen, und klein-traubigen Ueberzüge reden dieser Ansicht sehr entschieden das Wort. Die Hauptmasse des basaltischen oder vielmehr Anamesit-Ganges, — welche, im unzersezten Zustande, sich sehr schwach attraktorisch zeigt — ist in hohem Grade umgewandelt. Lichtegraulichweiss und von äusserst geringem Zusammenhalt, trägt dieselbe alle Merkmale, deren früher Erwähnung geschah, als vom Wacke-Thon der Siegener Bergleute die Rede war (I. Abtheil. S. 453). Allein man kann, durch Vergleichung von Stücken die nicht, oder nur in geringen Graden umgewandelt sind die Uebergänge bis zu gewisser Grenze verfolgen. Die Beimengungen von kohlensaurem Eisenoxydul, oft nach den Umrissen noch zu erkennen, stellen sich als weisse Flecken

Temperatur in Eisenoxyd-Oxydul verändert werden. So hätten wir uns wohl das Phänomen an der *Pflasterkaute* bei *Marksuhl* zu erklären, wo man, für den ersten Blick das Magneteisen, gleich dem Eisenglimmer, als Sublimations-Erzeugniss anzusehen geneigt seyn könnte. Die Kluftwände des dichten Basaltes und des basaltischen Dolerites zeigen sich stellenweise mit einer dünnen Lage von Magneteisen-Oktaedern bekleidet; besonders ist diess der Fall in der Nähe der Grenz-Scheidung vom Basalte und seinen Konglomeraten. Da wo die Magneteisen-Decke dem festen Dolerit

---

dar, mitunter aber bleiben in einzelnen kleinen Blasen-Räumchen die Sphärosiderit-Ueberzüge vollkommen erhalten. Nicht zu verkennende Spuren der beim Auftreiben statt gefundenen Pressung, trägt der zersezte Anamesit in sogenannten Spiegeln oder Harnischen, welche, für weiche Massen wie diese, deutlich genug erhalten blieben. Der „Wacke-Thon“ oder zersezte Anamesit umschliesst Kugeln-ähnliche Stücke und kleine Massen mit Nieren-förmiger Oberfläche, deren Innerstes noch ganz die Merkmale des dichten Braun-Eisensteines trägt, oder nur wenig verändert worden; nach aussen aber sieht man statt der braunen Farbe ein mattes Schwarz. Das Eigenthümliche dieses, durch basaltische Gluht umgewandelten, Eisenoxyd-Hydrates — der Wasser-Gehalt ist demselben zum grossen Theile verblieben und magnetisch zeigt es sich nicht — wird am auffallendsten in der unmittelbaren Nähe des Anamesits, so dass man die Rinde von Einschlüssen, wie die erwähnten — welche mitunter zu einer Stärke von 4 Zoll und darüber anwächst — die Härte abgerechnet, manchem dichten Manganerze vergleichen kann. Massen der Art zerspringen, aus der Grube gebracht, an der Luft und zuweilen in konzentrisch-schalige Stücke ähnlich denen von Gediegen-Arsenik, nur weniger vollkommen und deutlich. In unmittelbarer Nähe der erwähnten Spiegel-Flächen werden kleine Kugeln von 2 bis 3 Linien Durchmesser aus gänzlich umgewandeltem Eisenoxyd-Hydrat, theils zu vielen zusammengedrängt, im zersezten Anamesit getroffen. — Dass das erdige Magneteisen auch aus Braun-Eisenstein durch vulkanische Einwirkung hervorgegangen, beweisst der Wasser-Gehalt mancher Exemplare, welche den äussern Merkmalen nach und hinsichtlich ihrer magnetischen Eigenthümlichkeiten erdiges Magneteisen sind, bei denen aber die Umwandelung der chemischen Natur ihr Ziel nicht erreicht hat. Mit dem erdigen Magneteisen kommt zuweilen Wad vor, auch kohlensaures Kupfer, jedoch nur in sehr geringer Menge u. s. w.

unmittelbar aufsizt, zeigt sich dieselbe sehr bestimmt und scharf vom Gesteine geschieden, so dass an Ausscheidung aus der Masse des leztern nicht gedacht werden kann. Zunächst dem Dolerite ist das Magneteisen körnig, gegen den freien Raum der anzunehmenden Spalte hin aber findet man solches vollkommen regelvoll ausgebildet; die kleinen Krystalle, nur bei wenigen misst die Kantenlänge 1 Par. Linie, gehören, wie es scheint, ohne Ausnahme der Kernform an. Sie sind mit einander verwachsen, so dass unter vielen von uns untersuchten Handstücken auch nicht ein Krystall ringsum begrenzt zu sehen war. In andern Exemplaren aber, welche aus dem basaltischen Konglomerat entnommen seyn dürften *, haben die Krystalle beträchtlichere Grösse, viele zeigen über 2 Par. Linien Kanten-Länge und die meisten stellen sich als vierfach enteckte Oktaeder (*Fer oxydulé quadriépointé*, Hauy) dar. Alles was von der Felsmasse in der Nähe dieser Krystalle und verwachsen mit denselben wahrzunehmen ist, hat ein verändertes Aussehen; unverkennbar sind die Spuren von Schmelzungen und Glühungen welche statt gefunden.

Dass nichts Widersprechendes in der von uns rücksichtlich der Entstehungs-Art dieser Magneteisen-Krystalle dargelegten Meinung ist, dafür erhalten wir durch den Ausspruch der Chemiker, besonders durch Mitscherlichs Erfahrungen sehr entscheidenden Beweis. Bei künstlichen Verbrennungs-Prozessen des Eisens werden Magneteisen-Krystalle ungefähr von derselben Grösse erzeugt, wie diejenigen, welche die Spalten-Wände des *Marksuhler* Basaltes überkleiden. Wird Eisen bei niedriger Temperatur verbrannt, z. B. Eisen-Pyrophor, welchen man durch Reduktion des Eisenoxyds mit Wasserstoff erhält, so bildet sich Eisenoxyd; die

---

* Wir verdanken sie einem der Wissenschaft und dem Kreis seiner Freunde zu frühe entzogenen eifrigen Mineralogen, dem verstorbenen Französischen Artillerie-Hauptmann Comin.

Temperatur, wobei der Pyrophor brennt, ist schwache Rothglühe - Hizze. Verbrennt man aber Eisen im Sauerstoffgas, so entsteht Magneteisen; die Temperatur, wobei die Verbrennung geschieht, ist Weissglühe-Hizze. Das Nämliche findet statt, wenn Eisen im Flammen-Ofen, oder in Schmiede-Essen verbrannt wird *.

Zu den merkwürdigsten und wichtigsten Erscheinungen gehören endlich die durch basaltischen Einfluss neu entstandenen Mineral-Substanzen. Wir werden im Verfolg mancher hierher gehöriger Thatsachen zu erwähnen haben. Für jezt beschränken wir uns auf die Darlegung einiger Phänomene von besonderem Interesse. Es ist von der durch basaltisches Einwirken bedingten Bildung von Granat- und von Glimmer-Krystallen die Rede.

---

* Mit der so wichtigen ändernden Einwirkung des Basaltes auf Eisenoxyd-Hydrat u. s. w. lässt sich füglich eine interessante Beobachtung zusammenstellen, welche in *Böhmischen* Gebirgen, namentlich bei *Tepliz* gemacht worden. Hier erzeugen nämlich die Brände im Braunkohlen Gebirge Magneteisen durch eine Art von natürlichem Frisch-Prozess. Es finden sich in jener Braunkohlen-Ablagerung Roth-Eisenstein und rother Thon-Eisenstein. Wirkt die Gluht entzündeter Kohlen darauf ein, so verwandeln sich die Erze in Magneteisen. (Pusch, Zeitschr. für Min. Jahrg. 1826, I. B. S. 533.) — Stolz soll ein Stück vollkommen schmiedbaren Gediegen-Eisens von *Platten* in *Böhmen* besizzen, an dem noch zu beiden Seiten die quarzigen Sahlbänder des Ganges zu sehen sind. Wäre auch dieses Gediegen-Eisen ein Erdbrand-Produkt? Unstreitig hat es sich alsdann auf ähnliche Weise gebildet, wie bei ältern Methoden das Eisen in kleinen Oefen aus dem Erze zu gewinnen; die Temperatur dieser Oefen war sehr schwach, so dass sogleich Stabeisen entstand. — Was ist von der Faust-grossen, fünf Unzen wiegenden Masse Gediegen-Eisens zu halten, welche, wie Steininger berichtet (*Journ. de Géologie. T. III, p.* 93), in einem Blocke basaltischer Lava am östlichen Gehänge des *Ernstberges* unfern *Dockweiler* in der *Eifel* gefunden wurde? Die Oberfläche der Masse zeigt sich, nach Steiningers Angabe, sehr uneben, rauh, Höhlen-voll und bedeckt mit Eisenoxyd-Hydrat und mit Schlacken-Substanz. Das Eisen selbst ist weich und enthält weder Kohlenstoff noch Nickel.

J. HARRIMAN * hat das Auftreten von Granaten unter so seltsamen Verhältnissen wie die welche wir schildern werden, zuerst nachgewiesen; A. SEDGWICK ** lieferte ausführliche Nachrichten über alle Umstände, von denen die denkwürdige Erscheinung begleitet ist.

In *Northumberland*, am steilen Gehänge *Falconclint*, nicht fern von *Caldron Snout* auf dem nördlichen *Tees*-Ufer finden sich aus der Tiefe nach oben:

1. Eine Lage unreinen Kohlenschiefers und thonigen Kalksteins untermengt mit Körnern und kleinen Rollstücken von Quarz.
2. Sandstein von ausgezeichneter Härte, 6 F. mächtig.
3. Schieferiger Sandstein. Stärke 6 F.
4. Bergkalk, im gewöhnlichen Zustande, unrein blau, mit Ueberbleibseln von Madreporen, Enkriniten u. a. Versteinerungen, ebenso häufig und unter ähnlichen Verhältnissen, wie in andern gleichnamigen Kalk-Ablagerungen der Gegend. Mächtigkeit 4 F..
5. Verschiedene Lagen (?) die wenige oder keine Aenderungen erfahren haben dürften. 9 F.
6. Dunkler unreiner Bergkalk. 1 F.
7. Weicher Kohlenschiefer, allem Anschein nach im Zersezzungs-Zustande. 4 F.
8. Theilweise erhärteter Kohlenschiefer. 10 F.
9. Eine 18 F. mächtige Lage von ganz eigenthümlicher Zusammensezzung, ein regelloses Gemenge und Gewirre aus Schlacken, aus Hornstein-, Feuerstein- und Porzellanjaspis-Artigem, Alles in hohen Graden hart und spröde, und dazwischen Nieren und Konkretionen körnigen Kalkes. Man erkennt in diesen Theilen die Trümmer zweier oder dreier anderer Schichten und alle

* SOWERBY, *Brit. Min. Vol. II, p.* 37.

** *On the association of Trap rocks with the mountain limestone formation in High Teesdale etc. P.* 36. (des besondern Abdruckes aus den *Transact. of the Cambridge phil. Soc.*)

tragen mehr und weniger augenfällige Spuren erlittener mechanischer und chemischer vulkanischer Einwirkungen.

10. Trapp, Dolerit, eine hohe schroffe Wand, die obere Bedeckung des Ganzen bildend.

Die Ablagerung unmittelbar unter der vulkanischen Decke ist in jeder Beziehung von bedeutendem Interesse. Die meisten in ihr enthaltenen Substanzen, tragen in dem Grade unverkennbare Abzeichen erlittenen feuerigen Einflusses, dass sie selbst von den nahe wohnenden Landleuten ganz allgemein als *slaggy beds* (Schlacken-Lagen) bezeichnet werden. Kalkige Massen und verschlackte Theile kommen, wie bemerkt, ohne alle Ordnung zerstreut vor. Nur an einer Stelle nimmt der Kalk deutlicher den Charakter eines untergeordneten Lagers an und erscheint durchdrungen von grünlicher krystallinischer Substanz, derselben die wir sogleich unter interessantern Beziehungen kennen zu lernen haben. Der Kalk ist stets körnig, weiss und oft blau gefleckt. Seine dem Trapp zunächst befindlichen Theile zeigen sich am meisten krystallinisch und in ihnen vermisst man jede Spur organischer Wesen, oder es stellen sich doch nur höchst selten versteinerte Reste dar. Ausserdem, mehr vom Dolerit entfernt, trifft man Madreporen-Ueberbleibsel, stets von dunklen Farben. Die Blasenräume der Schlacken, regellos und in Häufigkeit vorhanden, sehr verschieden an Grösse und von mannichfachsten Formen, enthalten Erscheinungen, welche der Stelle ihre höhere Wichtigkeit geben. Sie sind nämlich zum Theil erfüllt mit rauher schwammiger Masse, zum Theil bekleidet eine grünliche krystallinische Substanz deren Wandungen. Allein ausserdem findet man in den Blasenräumen kleine olivengrüne und braune Granaten, die sich durch einzelne rhombische Flächen zu erkennen geben, bald auch als bestimmte Krystallisationen aus der umschliessenden Masse scharf hervortreten. Sorgsame Untersuchungen, durch Phillips unternommen, haben die Sache ausser allem Zweifel gestellt. Auf einer der

blasigen Massen, die solche Granaten enthielt, fand SEDGWICK den Abdruck eines Madreporen von einer dem Bergkalk sehr gewöhnlich zustehenden Art. — Zur Bildung grüner und brauner Kalk-Granaten sind die wesentlichen Elemente geboten, es dürfte folglich deren Entstehen unter Einwirkung vulkanischer Wärme keineswegs als sehr problematisch zu erachten seyn *.

MITSCHERLICH, von dessen grossen Verdiensten um den Gegenstand welcher uns beschäftigt, wir zu wiederholten Malen zu reden Anlass gefunden, hat mit seinem, durch so viele Erfahrung geschärften Blick, eine hierher gehörige Thatsache von hoher Bedeutung wahrgenommen. Es ist diess die Umbildung von Thonschiefer-Bruchstücken in Glimmer. Am *Hohenfels* unfern *Gerolstein* in der *Eifel* wurde die schöne Beobachtung im Herbst 1831 gemacht. Schlackige und blasige Basalte umwickeln Fragmente von Thonschiefer an denen man das Phänomen in allen Abstufungen, von den Graden blosser Glühung an bis zu vollendeten Glimmer-Krystallen auf das deutlichste verfolgen kann **.

Unbekannt mit den Verhältnissen des Vorkommens vom Mennig zu *Bleialf* in der *Eifel*, der Manchen als vulka-

* HENSLOW hat auf *Anglesea*, wo Thonschiefer von Basalt- und Dolerit-Gängen durchsezt wird, ähnliche Thatsachen nachgewiesen. Wir werden später ausführliche Nachricht davon geben.

** Mündliche Mittheilung meines verehrten Freundes, von dem die wissenschaftliche Welt, wie zu hoffen ist in der Kürze, umständlichen Bericht über die in Frage liegende Entdeckung und über so manche für die Lehre von den Vulkanen und die gesammte Erd-Bildung höchst wichtige Gegenstände zu erwarten hat. — Aufmerksam gemacht durch MITSCHERLICHS Wahrnehmung, verglich ich meine in der *Eifel* und am *Rheine* gesammelten Handstücke von neuem und fand, dass auch die Basalte vom sogenannten *Hinkels Moor*, so wie jene der Gegend um *Nieder-Mendig* u. s. w. das Phänomen deutlich zeigen.

nisirtes Erzeugniss galt, wendete ich mich mit der Bitte um Aufklärung an Noeggerath. Die Entscheidung des werthen Freundes fiel dahin aus, dass man beim Entstehen jenes Minerals, oder vielmehr bei dessen Umbildung nicht an das Mitwirken basaltischer Gluht zu glauben habe *.

---

* „Sie wünschen von mir eine möglichst umfassende Auskunft über das Vorkommen des Mennigs bei *Bleialf*, namentlich in wie fern sein Erscheinen mit basaltischen Gebilden in Verbindung steht. In der leztern Beziehung bemerke ich vor Allem; dass *Bleialf*, im Kreise *Prüm*, Regierungs-Bezirk *Trier*, wenigstens drei Meilen von den nächsten vulkanischen Punkten der *Eifeler* Kegel-Berggruppe liegt, also an eine Verbindung im dortigen Vorkommen des Mennigs mit Basalten, Laven u. dgl. gar nicht gedacht werden kann. Zu *Bleialf* bestand in frühern Zeiten der wichtigste Bergbau des Kur-Trierischen Landes. Er wurde auf mächtigen Quarz-Gängen, welche Bleiglanz führten, getrieben. Die Gänge sezzen im Thonschiefer- und Grauwacke-Gebirge auf. Ein schwächerer Betrieb der jezt ganz auflässigen Gruben fällt noch in meine Verwaltungs-Zeit; ich habe damals die Werke oft befahren, aber in den Gruben niemals Mennig gesehen. Derselbe hat sich nur, wie ich im „Gebirge in Rheinland-Westphalen", III. S. 287 ff. anführte, in den dortigen grossen alten Halden gefunden. Nach den Stücken, die mir vorliegen, zeigt sich der Mennig in 1, 2, 3 Linien breiten Parthieen und Schnüren in einem verworren schieferigen und mit zerfressenem oder krystallisirtem Quarze verwachsenen Thonschiefer, der entweder aus dem Gange selbst oder von dessen unmittelbarem Neben-Gestein herrühren wird. Steininger hat nach der eben gedachten Anführung den Mennig etwas Schwefel-haltig und in der Würfel-Gestalt des Bleiglanzes getroffen. Deutliche Spuren von Feuer-Einwirkung sind an den den Mennig begleitenden Gesteinen nicht zu bemerken, denn dass einige Exemplare von Eisenoxyd etwas roth gefärbt sind, kann dafür nicht als ein gültiger Beweis gelten. Seitdem ich aber, bei der gegenwärtigen Veranlassung, in unserm Universitäts-Museum die darin vorhandenen ausgezeichneten Stücke des Mennigs von *Brilon* im Herzogthum *Westphalen* (welcher nach Ihrem Handb. der Oryktognosie, 2. Ausg. S. 560. eingesprengt in Galmei vorkommen soll) genau untersucht und gefunden habe, dass diese offenbar das Produkt einer künstlichen Feuer-Einwirkung sind, bin ich überhaupt über das Vorhandenseyn eines natürlichen Mennigs zweifelhafter geworden. Bei den mir vorliegenden *Briloner* Mennigstücken kann keine Verwechselung vorgegangen seyn, denn

Bei manchen Umbildungen und Aenderungen war die vulkanische Gluht keineswegs allein thätig, sie wirkte mehr verbreitend und die Wasser nahmen bald geringern, bald grössern Antheil. Dahin gehören u. a. die Bole, die Steinmark- und Speckstein-ähnlichen Substanzen, von denen gewisse Basalt-Gebilde begleitet werden. Leztere erscheinen als Ausfüllungen langgezogener Blasenräume und als Bekleidungen von Kluft-Wänden basaltischer Gesteine *. Diese weiss, lichteblau, öfter grün in den vielartigsten Abstufungen, auch roth und braun gefärbte Substanzen, er-

---

sie rühren aus einer alten Lokal-Sammlung her; jezt wird zu *Brilon* auf den Bleiglanz- und Weiss-Bleierz-führenden Galmei-Lagerstätten im Uebergangskalk kein Bergbau mehr getrieben. Diese Stücke Mennig, wovon einige selbst eine unverkennbare krystallinische Textur haben, enthalten kleine Körner von regulinischem Blei eingewachsen, und an einem sizt sogar nächst der Oberfläche etwas Bleischlacke. Sie sind also unverkennbare Feuer-Produkte. Die Täuschung kann auf folgende Weise veranlasst worden seyn. Die Bleierze kamen zu *Brilon* eingewachsen im Galmei vor. In den Galmei-Roststätten, die auf der Grube bei der Förderung standen, mag durch die Röstung Bleiglanz oder Weissbleierz in Mennig verwandelt worden seyn; leicht konnten Stücke davon unter die Förderungs-Produkte kommen und das Kunst-Produkt für ein natürliches gehalten werden. In der That habe ich einmal vor langen Jahren zu *Mausbach* bei *Stolberg* ein Stückchen Bleiglanz aus einem Haufen gerösteten Galmei gezogen, welches auf seiner Oberfläche einen Mennig-Ueberzug zeigte.“

„In Ihrem Handb. S. 560 führen Sie nach John eine Analyse von natürlicher Bleiglätte von *Eschweiler* auf. Diese ist aber keine natürliche, sondern künstliche, und sie rührt auch nicht von Eschweiler her. Es ist dieselbe künstliche Bleiglätte, welche jener Stelle Ihres Handb. unmittelbar vorhergehend angeführt wird, als zu *Breinig* bei *Stolberg* unter aufgeschwemmten Gebilden vorkommend. Die von John analysirten Stücke kommen ursprünglich aus meiner Hand.“ — So schrieb mir Noeggerath unter dem 7. November 1831.

* So namentlich an mehreren Stellen im Nassauischen, am *Mühlenberge* bei *Holzappel*, am *Hirschberge*, wo der Basalt durch die Grauwacke des *Simmershöfer Kopfes* hervorgebrochen, an der *langen Mauer* unfern *Münchhausen*, am *Molsberger Kopf* u. s. w. Bei Stifft, geognost. Beschreib. des Herzogth. Nassau, S. 35, 135, 220, 432 u. a. a. O., ist das Weitere nachzusehen.

hielten, wahrscheinlich in Hinsicht auf ihre Weichheit und darauf dass sie sich fett anfühlen, den Namen Speckstein. Die blasigen Räume umschliessen sie als kleine Nieren, Trauben, Kugeln und in andern nachahmenden Gestalten, deren Oberfläche theils ein geflossenes Aussehen hat, theils mit schwach metallisch glänzenden Baum-förmigen Zeichnungen beschlagen ist, oder eine dünne Rinde von Eisenoxyd-Hydrat trägt. Im Innern findet man dieselben mehr und weniger deutlich konzentrisch-schalig abgesondert. Aus den Blasenräumen lösen sich die Speckstein-Massen meist sehr leicht ab und behalten sodann in der Regel die Formen jener Weitungen genau bei. Zuweilen nimmt das Fossil auch mehr wesentlichen Antheil an der Zusammensezzung gewisser Basalte; es tritt gleichsam als Zäment unzersezter oder thonig gewordener basaltischer Theile auf, ohne dass jedoch zwischen dem Gebundenen und dem Bindenden bestimmte Grenzen wahrnehmbar wären. — Einige Aufklärung über das Entstehen des „Basalt-Specksteines" erhalten wir dadurch, dass, wie STIFF beobachtete, nicht nur Bruchstücke von Augit-Krystallen in sogenanntem Speckstein eingeschlossen erscheinen, sondern dass an solchen Massen auch Spuren von Augit-Formen wahrgenommen werden *.

---

* In wie fern der „Basalt-Speckstein" mit dem was man sonst als „Speckstein" bezeichnet, verglichen werden kann, dieses zu entscheiden möge weitern mineralogisch-geologischen Beobachtungen und besonders chemischen Prüfungen überlassen bleiben; die vorliegenden Erfahrungen sind zu unvolkommen. Der Spekstein von Baireuth gilt der Chemie als neutrale kieselsaure Talkerde. Allein ist diese Verbindung eine festbestimmte? Das Mineral erscheint am genannten Orte in Quarz- und Kalkspath-Gestalten, und ausserdem, wie gesagt wird, in so mannichfachen pseudomorphischen Krystallen, auf Feldspath-, Granat-, Idokras-, Staurolith-, Augit-, Topas-, Andalusit- und andern mit einander nicht verträglichen Formen zurückführbar, dass man keineswegs zu glauben vermag, es sey die chemische Zusammensezzung überall genau dieselbe. Sollte Speckstein-Substanz vorhandene regelrechte Räume nur erfüllt und so vielartige Gestalten angenommen haben, ohne dass vom innern Wesen zer-

Was den Bol betrifft — unter welcher Benennung, wie bekannt, früher und später eine Menge der verschiedensten Thon-artigen Substanzen begriffen wurden — so galt derselbe schon aus älterer Zeit her als eigenthümliches Erzeugniss der zur Flöztrapp - Formation gehörenden Wacken und Tuffe. Wie das Mineral auf *Stalimene* (*Lemnos*) gefunden wird, weiss man nicht, ja es dürfte selbst das dasige Vorkommen des Bols überhaupt keineswegs ausser Zweifel seyn. — Wir hatten Gelegenheit, das Erscheinen von Bol in Verbindung mit basaltischen Gebilden auf bis jezt weniger bekannte oder nicht beachtete Weise zu sehen und wollen davon hier Rechenschaft geben. Alle Farben - Nuanzen, wie man solche in mineralogischen Lehrbüchern genugsam beschrieben findet, die Gestalt-Verhältnisse, der flachmuschelichte Bruch, die Weiche und Milde, das Verhalten in Wasser, mit einem Worte sämmtliche Eigenthümlichkeiten, wodurch Bole sich kenntlich machen, werden bei unsern Fossilien getroffen. Was dieselben auszeichnet, ist die Art ihres Vorkommens.

---

störter Quarze, Kalkspathe u. s. w. Etwas in die neue Mischung übergegangen wäre? Wie ist es erklärbar, dass bei manchen zu sogenanntem Speckstein gewordenen Feldspath-Krystallen der Umwandelungs-Prozess im Mittelpunkte derselben begonnen, dass das Innere schon vollkommen Speckstein - artig geworden, während die äussern Theile noch ihre Härte und das gewöhnliche Blätter-Gefüge zeigen? Worauf beruht es, dass in der nämlichen Gestein - Masse, wie u. a. in gewissen Feldstein - Porphyren der Gegend von *Weinheim* in der *Bergstrasse* die eingeschlossenen Feldspath-Krystalle einen auffallend verschiedenen Zersezzungs-Zustand zeigen? Während ein Theil dieser Krystalle — indem ihnen die regelrechten Formen geblieben — zu dem geworden, was man Speckstein nennen kann, zeigen sich die andern durch und durch zerfressen, porös u. s. w. (Die geognost. petrefakt. Lieferungen des Heidelberger Min. Kompt. enthalten unter Nr. 103 der 1. und Nr. 100 der 2. Aufl. Musterstücke des Gesteines.) — Und wie verhält es sich mit dem auf verschiedenen Erz-Lagerstätten unter Begleitung sehr mannichfacher Fossilien vorkommenden nicht regelrecht gestalteten Speckstein, wie mit jenem, der in Serpentin u. s. w. zu Hause seyn soll?

Am *Cap de Prudelles* unfern *Clermont* sahen wir kleine Bol-Massen und Stücke mit Schlacken und vulkanischem Sande eine Lage zwischen Granit und dem darauf ruhenden Basalte ausmachen. Am *Wildenstein* unfern *Büdingen* bekleidet der Bol, als ½ bis 1 Linie starke Rinde das Aeussere der durch Basalt umschlossenen, geglühten und Säulen-förmig abgesonderten Theile bunten Sandsteines. Bei *Ettingshausen* nicht weit von *Laubach* am Fusse des *Vogels-Gebirges* fanden wir den Bol unter ähnlichen Beziehungen als Hülle von prismatisch gewordenem plastischem Thon. (Der leztern Bol-Decke blieb der Wachs-ähnliche Glanz, welcher unserm Mineral ausserdem nur eigen zu seyn pflegt, so lange dasselbe noch feucht ist.) — Wir haben von diesen Erscheinungen später im Zusammenhange mit andern Phänomenen Rechenschaft zu geben; hier soll von den übereinstimmenden chemischen Eigenschaften des unter so ungleichen Verhältnissen vorkommenden Boles die Rede seyn; als Beweise, dass die von uns aufgestellten Analogieen keineswegs bloss willkührlich sind. Loewig untersuchte das Mineral und indem wir die Resultate seiner Analysen mittheilen, möge zugleich von Wackenroder's Zerlegung des Bols vom *Säsebühl* unfern *Göttingen* Kenntniss genommen werden *.

	Bol von *Ettingshausen* nach Loewig	Bol von dem *Cap de Prudelles* nach Loewig	Bol vom *Säsebühl*, nach Wackenroder.
Kieselerde	42,00	41,05	41,259
Alaunerde	24,04	25,03	21,079
Eisenoxyd	10,03	8,09	12,082
Bittererde	0,43	0,50	1,388
Kalk	0,52	0,45	0,385
Kali	—	—	0,127
Wasser	24,03	24,02	24,575
	101.05	99.14	100,895

* Kastner, Archiv für ges. Naturl. B. XI, S. 466 ff. — Am *Säsebühl* kommt der Bol auf Nestern in Basalt-Gebilden vor.

Nach Kali suchte LOEWIG vergebens *.

Eines eigenen Vorkommens von Bol erwähnt STIFFT **. Am *Beilstein* unweit *Wahlerod*, einer Basalt-Kuppe, deren Massen Säulen-förmige Struktur zeigen, findet sich eine Spalte mit aschgrauen erdigen Körnern [?] erfüllt, die durch Bol verbunden sind.

Auch die bekannten und von uns bei verschiedenem Anlasse zur Sprache gebrachten Umwandelungen des Augits zu Grünerde dürften den besprochenen Umbildungen beizuzählen seyn, desgleichen ein Theil der sogenannten Bergseife ***.

Umgestaltende Aenderungen. Annahme Säulen-artiger Formen. Die mannichfachsten Felsarten was Massen-Bestand und Gefüge betrifft — Braunkohlen, plastischer Thon, Süsswasser-Kalk, selbst Gneisse und Granite, besonders aber Sandsteine aller Formationen, — sind solchen Aenderungen unterworfen. Ohne Zweifel haben wir uns die Gesteine in etwas erweichtem Zustande zu denken, damit ein solch merkwürdiger Formen-Wechsel eintreten konnte. Und sollte nicht bei bereits erhärteten Fels-Gebilden anzunehmen seyn, dass wässerige und andere Dämpfe von denen vulkanische Ausbrüche begleitet gewesen in begrenzende Gesteine und in umschlossene Theile derselben eindringend, je nach dem Mannichfachen solcher Gebilde erweichend auf dieselben

* BERGMAN's Analyse der „*Argilla lemnia*", wozu das Material aus einer Apotheke entnommen worden, und KLAPROTH's Zerlegung der „ächten Lemnischen Erde" findet man im Handb. der Orykt. 2. Ausg. S. 191 zusammengestellt. — KNOX erhielt bei Destillations-Versuchen eine nicht unbeträchtliche Menge Bitumen aus Bol, von dessen Vorkommen jedoch nichts Näheres bemerkt wird. (*Phil. Transact. of the R. Soc. of London. Year* 1823. *P. II, pag.* 519.)

** Geognost. Beschreib. des Herz. Nassau. S. 164.

*** BECKMANN im Jahrb. für Min. Jahrg. 1831, S. 425 ff.

einwirkten? Der Umstand, dass Sandsteine namentlich diesen Aenderungs-Grad oft zeigen, spricht dafür; die auf solche Weise in die Masse eindringende Wärme dehnte dieselben aus und bei ihrem Wieder-Festwerden hatte sodann die denkwürdige Formen-Wandelung statt. — Den auffallendsten hierher gehörigen Phänomenen, in so weit wir die Sache zu beurtheilen vermögen, dürften diejenigen beizuzählen seyn, welche von uns an dem, schon öfter erwähnten, Konglomerat-Kegel *St. Michel* bei *Le Puy* im *Velay* wahrgenommen wurden. In unmittelbarer Nähe der, durch die Basalt-Brekzie emporgestiegenen, basaltischen Gang-Gebilde erscheint die Masse der erstern in Säulen abgesondert, die, wenig regelrecht, vier-, fünf- oder sechsseitig, meist nur 4 bis 5 Par. Linien im Durchmesser haben. Der gegenseitige Zusammenhang der Prismen, die ohne Ausnahme eine rauhe Oberfläche zeigen, ist sehr gering und nach dem Innern des so umgestalteten Konglomerats zu reichen die Absonderungs-Klüfte nur 5 bis 6 Zoll weit; hier verlieren sie sich nach und nach und das Konglomerat erlangt seine gewohnte Beschaffenheit. Einzelne Parthieen der kleinen Brekzien-Säulen erscheinen gebogen, gleich gewissen Basalt-Prismen *.

Verglasungen, Verschlackungen, Schmelzungen. — Eine glatte glänzende Glas-Rinde, selten mehr als eine Linie stark, halb durchsichtig, feinblasig, öfter nur durchscheinend, und was ihre Farbe betrifft meist durch jene der Unterlage bestimmt, erscheint mehr und weniger gleichmässig verbreitet über dem Aeussern umgewandelter Gesteine aus deren oberflächlicher Schmelzung ein solcher Ueberzug hervorgegangen. Einzelne mit verglaster Rinde stellenweise bedeckte oder ganz davon umzogene Bruchstücke

* Das *Musée Caroline* in *Le Puy* bewahrt ausgezeichnete Prachtstücke dieses Säulen-förmig abgesonderten Konglomerats; mit Dank erkenne ich, dass man mir eines derselben zu überlassen so gefällig gewesen.

haben täuschend das Ansehen als seyen sie Trümmer eines abgebrochenen Ofens. — Oder es erlangen eingeschlossene Fragmente und zunächst begrenzende Massen ein Pechstein- oder Perlstein-ähnliches Aussehen, bald werden dieselben auch mehr Obsidian-artig, oder sie sind gewissen steinichten Schlacken der Eisen-Hohöfen zu vergleichen u. s. w. und zeigen sich sodann mit dem umhüllenden Teige so innig verbunden, dass es in der Regel unmöglich wird ihre Umrisse noch zu erkennen. — Bei ungleichartigen Gesteinen endlich und bei Konglomeraten hat, je nach dem Mannichfachen der Gemengtheile und nach ihren Eigenthümlichkeiten, auch nur Frittung statt, mehr und minder vollkommene Schmelzung einzelner Theile.

In nicht seltnen Fällen findet man mehrere der erwähnten Aenderungs-Grade verbunden mit einander; es sind gleichsam die mannichfaltigen Abstufungen vulkanischen Einwirkens zur Anschauung gebracht. Entfärbte Massen erscheinen zugleich Säulen-artig abgesondert; die Prismen, da wo sie basaltische Gebilde zunächst berühren, gefrittet, verglast, verschlackt u. s. w. Wir werden auf alle diese interessanten Beziehungen bei den einzelnen Gesteinen die solche Umwandelungen beobachten lassen ausführlicher zurückkommen. Nur eines Umstandes wollen wir vorläufig noch ganz im Allgemeinen gedenken, nämlich der Weite auf welche Basalte und andere verwandte Gesteine vulkanischer Natur ihren ändernden Einfluss zeigen. Necker de Saussure behauptet, nach seinen Beobachtungen betrage die Entfernung bis auf welche sich Thatsachen den erwähnten entsprechend nachweisen liessen nirgends mehr als 2 Fuss; Macculloch und Henslow beobachteten die Störungen, durch Basalte im Uebergangs-Kalk der Insel *Mann* hervorgerufen, auf eine Weite von einigen Fuss u. s. w. Allein es stehen diesen Erfahrungen, welche der Bereich möglichen Einwirkens so eng zu beschränken scheinen, andere Thatsachen entgegen, wo der Einfluss auf weit beträchtlichere Entfer-

nung ausser Zweifel ist. So sagt namentlich BENNET der Kalk bei der *Beadnel*-Bucht in *Cumberland* lasse die Spuren der umwandelnden Eigenschaft des seine Schichten durchbrechenden Ganges auf 20 Fuss Weite wahrnehmen *. HENSLOW beobachtete, dass der Einfluss basaltischer Massen auf Thonschiefer-Schichten bei *Plass-Newydd* im Eilande *Anglesea* sich bis auf 30 Fuss, ja selbst bis auf 50 Fuss erstrecke **. Nach BRYHAM zeigen die in der Nähe doleritischer Gang-Gebilde sehr umgewandelten Kohlen von *Cooper Colliery* bei *Blythe* in *Northumberland* erst in einer Entfernung von ungefähr 40 Yards ihre gewohnte Beschaffenheit wieder *** u. s. w. — Wir werden von den Erfahrungen, welche wir in der befragten Hinsicht zu machen Gelegenheit gehabt, besonders von denen die uns als vorzüglich bemerkenswerth erscheinen, bei den verschiedenen umgewandelten Felsarten selbst Rechenschaft geben.

Diluvianische Gebilde.

Süsswasser-Kalk.

Recht anschauliche und lebhafte Bilder aller Verhältnisse, welche Basalte und basaltische Brekzien bei ihrem Zusammentreffen mit Süsswasser-Kalk wahrnehmen lassen, liefern der *Gergovia*-Berg, die beiden Puy's von *Marman* und *Piquette* im Süden von *Clermont*, so wie *St. Vincent*, *Champturgues* und der kleine Hügel *Bayeu* in der Nähe jener Stadt. Sie gehören bestimmt zu den merkwürdigsten und belehrendsten Stellen der *Auvergne* und zeichnen den interessanten vulkanischen Landstrich vor gar vielen andern aus †.

---

* *Transact. of the geol. Soc. Vol. IV, p.* 102.

** *Transact. of the Cambridge phil. Soc. Vol. I, Part.* 2, *pag.* 404.

*** *Phil. Magazine;* 1827, *Nr.* 9, *p.* 217.

† Uebrigens sind die Orte, wo Berührungen neuer basaltischer Laven

Berg Gergovia. — Zwei Schluchten, längs des ganzen Gehänges herabziehend — die eine zwischen *Petit Perignat* und dem Dörfchen *Bonneval*, die andere am *Domaine de Gergovia* ausgehend — erlauben, tiefer als sonst irgendwo, das Innere zu erforschen; sie sind recht dazu geschaffen das Eigenthümliche der Beziehungen mit nicht gewöhnlicher Deutlichkeit vor Augen zu legen.

Einem gewaltigen Vorgebirge gleich, mit entschiedener Längen-Erstreckung aus W. nach O., steigt der *Gergovia*-Berg ungefähr 800 Fuss über die nachbarliche Ebene an; die Meeres-Höhe des erhabensten Punktes beträgt nach Ramond 761 Meter. Oben betritt man ein ausgedehntes, durch basaltische Gesteine zusammengeseztes, Plateau, welches vielleicht einst mit dem Puy *Girou* verbunden war *. Gegen W. erhebt sich der granitische Rand des *Limagne*-Beckens mit seinen vulkanischen Schlünden.

Früher schrieb der Marquis de Laizer ** über die Beschaffenheit des Berges; ja er dürfte der erste gewesen seyn, der mit guter Einsicht von dessen mannichfaltigen Verhältnissen geredet. In neuerer Zeit erhielten wir zumal durch Scrope ***, Steininger ****, Bakewell *****,

---

und tertiärer Gebilde beobachtbar, bei weitem so zahlreich nicht, als man glauben dürfte. Die vulkanische Linie der *Monts-Dômes* Gebirgs-Reihe liegt etwas jenseit des Kulminations-Punktes des primitiven Plateaus; die meisten vulkanischen Ströme, welche die Kette geliefert, folgten der Neigung des Bodens und, gegen W. geführt, drangen nur wenige bis ins *Allier*-Thal vor.

* Auf diesem Plateau soll zu Caesar's Zeiten sich eine Feste der Auvergnaten befunden haben. Manche Spuren, die vor einigen Jahrzehnden noch sichtbar gewesen, wurden durch vorgeschrittenen Anbau verhüllt oder unkenntlich gemacht.

** *Journ. des Mines. Vol. XXIII, p.* 412 *etc.*

*** *Geol. of central Frace. P.* 91 *etc.*

**** Vulkane in Süd-Frankreich. S. 93 und 94.

***** *Travels etc. Vol. II, p.* 300 *etc.*

Kleinschrod *, Peghoux **, Lecoq und Bouillet *** mehr und weniger umfassende Nachrichten über den *Gergovia*-Berg. Indem ich auf die sehr verdienstvollen Arbeiten dieser Männer verweise, beschränke ich mich darauf, vom Einflusse basaltischer Gebilde auf den Süsswasser-Kalk zu reden. Die interessantesten, die umgestaltenden Aenderungen waren, so weit ich weiss, vor meiner Anwesenheit in Auvergne nicht beobachtet, oder nur wenig beachtet worden.

Aus der Süsswasser-Kalk-Ebene der *Limagne* emporsteigend, besteht der *Gergovia*-Berg vom Fusse bis zur halben Höhe gleichfalls aus dem genannten Gliede der diluvianischen Gruppe; man kann dasselbe in der ganzen Runde um den Berg verfolgen †. Wir haben bei anderer Gelegenheit von den besondern Eigenschaften dieses Gebildes ausführlich gehandelt. — Zahlreiche Kalk-Schichten und Bänke bald nur 1 Fuss stark, bald zu einer Mächtigkeit von 12 und 15 Fuss anwachsend, deren Gestein mehr und weniger thonig, seltner etwas bituminös, im Bruche dicht, eben und muschelicht bis zum Erdigen, theils auch von oolithischer Struktur, wechseln mit einander (Fig. 1. auf Taf. XI.) und eine dieser Schichten ist besonders reich an Ueberresten von *Indusia tubulata*. Wenig starke Lagerartige Massen vulkanischer Trümmer-Gesteine und Tuffe

---

* Hertha. Jahrg. 1830.

** *Annales de l'Auvergne, Année* 1830. *P.* 396 *etc.*

*** *Vues et coupes etc. 7ème livr. p.* 186 *etc.*

† Wenige unter den neuern Schriftstellern, so u. a. Bakewell erachteten es nicht für ganz unmöglich, dass der Süsswasser-Kalk um *Clermont,* namentlich jener des *Gergovia*-Berges, abgelagert worden, nachdem die basaltischen Gebilde welche denselben zu überdecken scheinen, bereits vorhanden gewesen. Sie glauben, die Kalk-Schichten könnten das Thal bis zu gewisser Höhe angefüllt haben und wären in der Folge theilweise entfernt worden; nur die um den Fuss des Berges befindlichen sollen zurückgeblieben seyn u. s. w. Es ist diese Meinung indessen den genannten Gewährsleuten später selbst als eine zweifelhafte erschienen.

treten dazwischen auf. — Näher den vulkanischen Gebilden nimmt das Horizontale und Regelmässige der Kalk-Lagen und Bänke, im Vergleich zu den tiefer befindlichen, mehr und mehr ab. Sie zeigen sich aufgerichtet, mannichfach gestört, gewunden und gebogen; Halbopale und kieselige Konkretionen werden hin und wieder in kleinen Lagern, als Gänge und in Stockwerk-ähnlichen Massen getroffen *. — Nun folgen, als Bedeckung der neptunischen Gebilde, dichte, blasige und verschlackte Basalte und basaltische Trümmer-Gesteine und Tuffe. Die Basalte, zum Theil reich an schönem Olivin, sind, jedoch nur in den untern Ablagerungen, senkrecht zerklüftet und regellos prismatisch abgesondert. Die Brekzien bestehen aus Bruchstücken zelliger und poröser basaltischer Laven, aus Trümmern von Basalten, Schlacken-Theilen u. s. w. durch eine Tuff-Masse zusammengehalten. — Ueber den Trümmer-Gesteinen und Tuffen nehmen mitunter auch wieder dichte Basalte ihre Stelle ein. — Dasselbe Gehänge zeigt, etwas mehr gegen Süden (Fig. 2. Taf. XI. **) das Aufsteigen des Basaltes in einer mehrere Fuss mächtigen Spalte, so wie den Zusammenhang dieses Gang-Gebildes mit Lager-artigen Basalt-Massen und den Wechsel der leztern mit den vulkanischen Brekzien. Im Hangenden und Liegenden des Ganges treten, Sahlbändern gleich, an verschiedenen Stellen mehr und minder mächtige Konglomerate auf. Nach oben wird die Gang-Masse Mandelstein-artig; die blasigen Räume, zum Theil von beträchtlicher Grösse, sind auf ihren Wandungen mit Nieren-förmigen Ueberzügen von Arragon und von kohlensaurem Kalke bekleidet; auch mitten im dichten Basalte trifft man stänglichten Arragon.

Wo der Kalk unmittelbar mit Basalten und ihren Brek-

---

* Es war von erstern bereits die Rede; sie lassen manche interessante Beziehungen wahrnehmen.

** Beide Profile verdanke ich der Freundschaft des Hrn. Bouillet zu *Clermont*.

zien zusammentrifft, und selbst bis auf eine Weite von 1 F. und mehr, erkennt man fast überall den Einfluss jener vulkanischen Gesteine auf das normale Gebilde. Die Begrenzungs-Linie beider Felsarten ist mitunter scharf. Belegstücke an Ort und Stelle von uns aufgenommen, zeigen das Ungleichartige innig verbunden; sie bestehen zur Hälfte aus schwarzem festem Basalt, zur Hälfte aus etwas umgewandeltem, aber noch mit Säuren brausendem Kalke. In andern Fällen erscheint die Scheidung neptunischer und plutonischer Erzeugnisse minder scharf und regelmässig. Man sieht, zumal in der Nähe des erwähnten basaltischen Ganges, die gewundenen Schichten aus einer Masse bestehen, die als Verbundenes aus Kalkigem und Vulkanischem zu betrachten. Ein gelblichweisser, bald dichter, bald sehr poröser Teig, schwach und nur vorübergehend aufbrausend, darin viele basaltische, meist sehr aufgelöste Theilchen, kleine Brocken poröser, stark gebleichter Schlacken; auch einzelne Augit-Krystalle — deren Form vollkommen deutlich erhalten worden, die an Kanten und Ecken scharf verblieben — sizzen mitten in der umgewandelten kalkigen Masse.

Was die Aenderungen betrifft, welche der Kalk erfährt, so sind diese sehr mannichfach. Theils erscheint er gebleicht, theils dunkler, schwärzlich, braun oder grau, lezteres mitunter in dem Grade, dass in Absicht auf Farbe Aehnlichkeit mit gewissem Muschelkalk und Zechstein statt hat *; dabei bleibt der Bruch theils flachmuschelicht, theils wird derselbe splitterieht. Und solche in der Mitte dichte, schwärzlichgrau gefärbte Massen haben mitunter eine dünne oberflächliche Hülle, die zunächst mit der Mergelerde — sogenannter Asche — verglichen werden kann, während die Wandungen der sie durchziehenden Klüfte mit einer Eisenoxyd-Hydrat-

* Dieses beobachteten wir namentlich in einer Schlucht unterhalb des vom *Gergovia*-Plateau nach *Merdogne* führenden Pfades. Der Zechstein-ähnliche Süsswasser-Kalk macht hier gleichsam die Sahlbänder eines Basalt-Ganges.

Rinde bedeckt sind. Seltner erlangt das Gestein einige Porosität, meist nimmt seine Dichte zu und mit ihr die Eigenschwere. Auch ein unvollkommen krystallinisches Gefüge gehört zu den nicht ganz ungewöhnlichen Erscheinungen; die Aehnlichkeit mit Dolomiten ist jedoch nur gering, die Drusen-artigen Räume, die kleinen Höhlungen sind, so weit ich mir ein Urtheil erlauben darf, sehr sparsam und wenig vollkommen ausgebildet. Auch habe ich in keiner dieser kleinen Weitungen die charakteristischen Bitterspath-Rhomboeder bemerkt; wohl aber sind in dem etwas körnig gewordenen Kalk Schlacken-Theile eingeschlossen. Oft, und, nach dem Zeugnisse von Peghoux, an keiner andern Stelle in *Auvergne* so häufig als hier, wird der Süsswasser-Kalk bei der Berührung mit Basalten und mit ihren Trümmer-Gesteinen kieselig. Man findet ihn sodann durch auffallende und stets sich gleichbleibende Merkmale bezeichnet. Er erscheint als graue, etwas ins Blaue stechende Masse, im Innern mitunter zerklüftet, auf der Aussenfläche von breiten ziemlich parallelen Rissen durchzogen. Das Vorkommen ist besonders deutlich längs des Weges wahrzunehmen, der nach *Merdogne* führt. Unter vulkanischen Trümmer-Gebilden erscheinen die Kalk-Lagen verschoben, zerbrochen und vielfach gebogen und gekrümmt; sie winden sich um die Brekzien-Massen, sie dringen in dieselben ein und sogar in den Basalt unter Gestalt kleiner senkrechter Gänge u. s. w.

Vorzüglich bemerkenswerth sind die Säulen-artigen Absonderungen, welche der Kalk hin und wieder unmittelbar unter und über dem Basalte angenommen hat. Die Säulen, drei- auch vierseitig, minder regelvoll als jene umgewandelter Sandsteine, Kohlenschiefer u. s. w., häufig mit konvexen Flächen, selbst gewunden nach verschiedenen Richtungen, haben, im Vergleich zu ihrer Länge, meist einen starken Durchmesser bis zu 2½ und 3 Zoll und mehr. Im Innern erscheinen sie rissig, geborsten, mit den unverkennbarsten

Abzeichen feueriger Einwirkung, jedoch ohne alles Krystallinische; kein Merkmal das an Dolomit erinnerte. Bleicher als der gewöhnliche Limagne-Kalk, haben dieselben eine unrein gelblichweisse Farbe, aussen und auf den Wandungen der Risse mit Flecken und mit dünnem Ueberzuge von Eisenoxyd-Hydrat *.

In den vulkanischen Trümmer-Gesteinen endlich liegen kleinere und grössere, mehr und weniger scharfkantige Kalktheile. So sahen wir, unter vielem Merkwürdigen, eine Masse Süsswasser-Kalkes von mehreren Fussen Durchmesser umschlossen von basaltischer Brekzie. Sie bestand ganz aus konzentrisch gebogenen, leicht trennbaren Lagen von 3 bis 4''' Stärke. Handstücke, die wir aufbewahren, klingen gleich gut gebranntem Töpfer-Geschirre. Hin und wieder umschliesst das auf diese Weise veränderte Gestein wenig deutliche Abdrücke vegetabilischer Reste.

Zu bemerken wäre noch, dass der Basalt, da wo er den Kalk berührt, mitunter an Dichtheit zunimmt. So u. a. am Abhange gegen *Merdogne*.

Puy de Marman **. — Dieser *Puy* — berühmt durch die Mesotyp-Drusen von seltner Schönheit, die, aus seinen Basalten und basaltischen Konglomeraten entnommen, wahre Zierden so vieler Mineralien-Sammlungen geworden — liegt unfern des kleinen Dorfes *Veyre* in etwa dreistündiger Entfernung von *Clermont*, nicht weit von der Landstrasse nach *Issoire*. Die Erscheinungen, welche derselbe aufzuweisen hat, verdie-

* Von dem durch Vogel nachgewiesenen Talkerde-Gehalt dieses stänglicht abgesonderten Kalkes war bereits die Rede; das unveränderte Gestein zeigt sich fast ohne eine solche Beimischung, dagegen wurden darin Spuren organischer Stoffe gefunden, welche die umgewandelte Felsart nicht wahrnehmen liess. (Kleinschrod, a. o. a. O.)

** Nicht *Marmant* oder *Marmont*.

nen besondere Beachtung. Der *Puy*, aus dem Süsswasser-Kalk-Gebiete sich erhebend, ist nicht, wie durch Andere behauptet worden, von einer Basalt-Kuppe bedeckt, vielmehr besteht derselbe, so weit man dessen innere Beschaffenheit zu beurtheilen vermag, aus basaltischen Trümmer-Gesteinen höchst vielartiger Natur. Bruchstückchen von Basalten, aufgelöste Olivin-Körner, kleine Schlacken-Theile, Fragmente umgewandelten Kalkes, und dazwischen manche Partikeln, deren Zersezzungs-Zustand keine nähere Bestimmung gestattet, bilden diese Breckzie, welche meist von nicht unbeträchtlicher Festigkeit und vor vielen andern ähnlichen Felsarten dadurch ausgezeichnet ist, dass man durch das Ganze der Masse häufig kleine weisse blätterige, glasglänzende Einschlüsse bemerkt, die nicht wohl etwas Anderes seyn dürften, als Mesotyp *. — Die nachbarliche Ebene überragt der *Puy* ungefähr um 250 bis 300 Fuss. Sein Abhang ist stellenweise so steil und schnell, dass nur mit Mühe ein Weg hat hinuntergeführt werden können. Der Vegetation blieb die Bergmasse unzugänglich; aus üppig bewachsenen Umgebungen steigt dieselbe baumlos, rauh und wild empor. Am östlichen Gehänge tritt Basalt auf, das Konglomerat liegt darüber, ohne regelmässige Scheidung, so weit wir bemerken konnten, und ausser Zweifel scheint, dass jenes Gebilde, gewaltsam aus den Tiefen aufwärts dringend, die Trümmer-Lagen vor sich hergetrieben habe. Manche Drusenräume des festen Basaltes zeigen sich auf ihren Wandungen mit einer Rinde von kleinen Analzim-Krystallen überdeckt und auf diesen sieht man Mesotyp-Krystalle abgesezt. Das Konglomerat — einige Schriftsteller bezeichnen dasselbe ohne Grund mit dem Namen vulkanische (?) Wacke — enthält ausser den erwähnten kalkigen Bruchstücken, auch ganze Blöcke und, was vorzugsweise wichtig, gewaltige Massen, mächtige Schichten-Theile von

* In den Sammlungen zu *Clermont* sahen wir Bruchstücke des Konglomerates, von welchem die Rede, mit Quarz-ähnlichen Einschlüssen.

Süsswasser-Kalk. Die zerbrochenen und gehobenen Kalk-Lagen, umschlossen von Konglomerat, erscheinen theils auffallend gebogen (Fig. 3 Taf. XVI.), theils zeigen sie sich, Gängen gleich, in mehr senkrechter Stellung. Eine dieser aufgerichteten Kalk-Lagen, die wir zu beobachten Gelegenheit fanden, ist besonders deshalb bemerkenswerth, weil dieselbe an ihrem dem Tage zugekehrten Ende, augenfällig durch Konglomerat-Theile, welche zwischen den Schichten-Ablosungen eindrangen, in drei Zweige geschieden sich darstellt (Fig. 6., Taf. XVI.) Der Kalk solcher umschlossenen Theile ist in höhern und geringern Graden umgewandelt, zerstückt, zerklüftet und die Kluftwände oft mit einem Anfluge von Eisenoxyd bedeckt. Die Gestein-Masse zeigt sich braun; Dichte und Härte haben in hohem Grade zugenommen u. s. w. — Wir gedenken bei dieser Gelegenheit eines ausgezeichneten Dolomit-Blockes, den wir am *Puy de Marman* fanden, ohne dass es uns gelungen, die Lagerungs-Verhältnisse nachweisen zu können. Das Gestein trägt die charakteristischen Merkmale recht auffallend und die drusenartigen Räume sind mit den schönsten Bitterspath-Rhomboedern ausgekleidet. Durch unsere Freunde in *Clermont* wissen wir, dass vordem nichts Aehnliches beobachtet worden. Ob der Block, den wir sahen, beim Empordringen des Basaltes und seines Konglomerates aus der Tiefe mit heraufgekommen?

Vom *Puy de Piquette* und seinen eigenthümlichen Erscheinungen war bereits früher die Rede *.

Saint Vincent und *Bayeu.* — Nicht zu verkennende Beweise der Einwirkung, die feuerig-flüssige Basalt-Massen

* I. Abtheilung S. 223.

ausgeübt, liefern ferner PEGHOUX's neueste Berichte *. Sie sind in vieler Hinsicht bemerkenswerth und können eine Grundlage zu künftigen Untersuchungen in jenem Landstriche abgeben **.

Der Strom von Basalt, welchen der *Puy de Jume* aussendet, wird, wie man dieses deutlich in dem künstlichen Einschnitte an seinem Ende bei *St. Vincent* unfern *Clermont* sehen kann, vom thonigen Süsswasser-Kalk durch eine gering-mächtige Geröll-Lage — Geschiebe sogenannter Urfelsarten untermengt mit Basalt u. a. vulkanischen Trümmern — geschieden. Senkrechte, öfter sehr regellos ziehende Spalten bedingen ein Streben der basaltischen Massen zu Pfeiler-artiger Absonderung. Der Kalk erscheint bald überaus zerreiblich, gebleicht oder von gelblicher Farbe, wesentlich verschieden von jener, die man am Gestein ausserdem wahrzunehmen pflegt; bald sieht man denselben in kleine wenig regelvolle Prismen mit sehr unebener Aussenfläche getheilt, welche, einander dicht anschliessend, in senkrechter Stellung einen besondern Streifen am obern Theile des Süsswasser-Gebildes ausmachen. (Fig. 1. Taf. IX.) Die abgesonderten Stücke sind theils sechs-, theils fünfseitig und ihr Durchmesser beträgt selten über einen Zoll. Auch sie zeigen sich entfärbt oder gelblich; ihre Masse ist erhärtet, aber sehr rissig und überaus leicht zersprengbar. Allmählich und im Verhältnisse zur wachsenden Entfernung erlangt die Felsart ihre gewohnte Beschaffenheit wieder.

Wie es sich damit verhält, dass der südliche Arm des *Gravenoire*-Stromes mitten in seinem Laufe unterbrochen

---

* *Annales de l'Auvergne. Année* 1829. *P.* 289 *et* 299. — Eine durch die Güte des Hrn. Dr. PEGHOUX erhaltene Folge auserlesener Handstücke gab uns Gelegenheit, einige wenige Bemerkungen beizufügen.

** Wohl wäre dem trefflichen Aufsazze ein mehr einsichtvoller Bericht-Erstatter zu wünschen gewesen, als der, welcher, in — einem bekannten Französischen kritisch seyn wollenden Blatte, ein sehr oberflächliches Urtheil über PEGHOUX's Arbeit fällte.

wird, dieses haben wir oben gezeigt *. Unsern Lesern ist genugsam bekannt, dass Süsswasser-Kalk-Lagen an der Zusammensezzung des Dammes vom *Bayeu* Theil nahmen, gegen welche die Lava sich wälzte. Diese Lagen überragten stellenweise mit ihren Schichten-Köpfen die Höhe des kleinen Hügels, so dass das Feuerig-Flüssige dagegen andrängend mitunter nach ihnen gemodelt ward und in Bogenähnlichen Vorsprüngen über dieselben sich hinausdehnend erstarrte. Allein bei weitem auffallender findet man die Aenderungen welche der Kalk durch das vulkanische Gebilde erfuhr. Die Erscheinungen sind zwar im Allgemeinen die nämlichen, wie solche schon zu mehreren Malen von uns erwähnt worden, jedoch mit etwas veränderten Umständen. Das Gewicht der Laven-Massen, oder die Gewalt ihrer fortschreitenden Bewegung, vielleicht beide Ursachen vereint, bewirkten eine Niederdrückung der tertiären Fels-Lagen, zugleich wurden dieselben an manchen Stellen gebogen und von vulkanischer Substanz durchdrungen. Kalkige Streifen, deren Schichtung undeutlich geworden und meist nicht mehr zu erkennen ist, sieht man gänzlich umwickelt von basaltischer Lava. Dieses innige Beisammenseyn musste die Kraft-Uebungen der Laven-Wärme auf die Kalk-Substanz sehr begünstigen; auch zeigt sich das umgewandelte Gestein so auffallend, wie an keiner andern Berührungs-Stelle. Der Kalk — weiss im Innern, gelblich oder roth nach aussen — erscheint hart und sehr rissig, auch auf der Oberfläche stellenweise mit angeschmolzenen kleinen Schlakken bedeckt. Hin und wieder findet man ihn einem thonigen Sandstein verbunden, dessen Glimmer-Blättchen anfangende Schmelzung nicht verkennen lassen. Eine Lage hochroth gefärbter Schlacken, etwa sechs Zolle stark, scheidet den kalkigen Streifen vom Basalte selbst, der, einem vorspringenden Gewölbe gleich, über die umwickelte Masse

* I. Abtheil. S. 402 ff.

hin sich ausdehnt. Da wo der sandige Thon — wir werden seiner bei anderer Gelegenheit gedenken — mit der basaltischen Lava zusammentrifft, findet man ihn sehr erhärtet und in kleine Pfeiler abgesondert.

Champturgues. — Minder häufig im Ganzen zeigt sich, so weit man bis jezt darüber zu urtheilen vermag, das Phänomen, dass dichter Süsswasser-Kalk durch basaltische Einwirkung ein körniges Gefüge erlangte. Wir haben der von uns am *Gergovia* - Berge beobachteten Thatsache erwähnt; auch das Plateau von *Champturgues* (*Chanturgues*) im Norden von *Clermont* lässt dieselbe wahrnehmen. Auf dem bekannten weiss oder lichtegelb gefärbten Limagne-Kalk ruhend, umschliesst der Basalt, zumal am westlichen Ende des Plateaus, wo derselbe beträchtliche Mächtigkeit erlangt, Bruchstücke eines auffallend veränderten sehr zerklüfteten Kalkes. Das Gestein hat seine gewohnte Dichte eingebüsst, es ist körnig geworden; aber der Zusammenhang wird ungemein gering gefunden, so dass man das Gefüge ein sandig-körniges nennen kann.

Wir erlauben uns noch einige Worte beizufügen, den Einfluss basaltischer Gebilde auf Süsswasser-Kalk-Ablagerungen betreffend. Stehen die Thatsachen, welche nun zur Sprache gebracht werden sollen, mitunter auch den bereits erwähnten in dieser oder jener Beziehung nach, so sind es ja die grössern Züge nicht immer allein, in denen sich die Aehnlichkeit auffinden lässt, auch kleinere Umstände dienen dazu, das Wahrhafte gewisser Verhältnisse ausser Zweifel zu sezzen.

Unter vielem hierher gehörenden Merkwürdigen, das wir durch eigenes Anschauen, oder aus fremder Ueberlieferung kennen gelernt, wählen wir folgende Thatsachen.

An dem, unsern Lesern bereits bekannten, *Puy de Corent* (*Coran*) ist die Verbindung von Süsswasser-Kalk und

Basalt deutlich wahrzunehmen. In der Nähe vulkanischer Erzeugnisse, Basalte und schlackige Massen, zeigt sich die neptunische Ablagerung theils gänzlich zersezt, zu Staub umgewandelt, der jedoch mit Säuren noch aufbrausst, theils findet man den Kalk stark zerklüftet und durch viele rothe und gelblichbraune Flecken bezeichnet. Im ersten Falle ist das Kalkige oft sehr gemengt mit vulkanischem Sande und mit Laven-Trümmern. Zwischen dem Kalk und der Basalt-Decke tritt nicht selten eine rothe Substanz auf, bald porös, zellig und blasig, bald in Absicht auf Bruch- und Glanz-Verhältnisse mit manchem Steinmark oder Bol zu vergleichen. Dieses Berührungs-Erzeugniss — von einigen Französischen Geognosten *Collyrite rougeâtre calcarifère* genannt — hält viel Wasser und brausst mit Säuren.

An der *Rochette de Brunelet*, unfern *Brives* auf der Strasse aus dem *Velay* nach *St. Etienne*, erhebt sich eine Gang-artige Basalt-Masse aus den Mergeln tertiärer Formationen welche, längs der Begrenzung, auffallend umgewandelt sich zeigen und hin und wieder mit einer Art vulkanischer Asche gemengt sind.

Unfern des Dorfes *Aubières* in der Nähe des *Puy de Gravenoire* sieht man grosse Bruchstücke von Süsswasser-Kalk eingehüllt in schwarzer basaltischer Lava; sie erscheinen röthlich gefärbt und krystallinisch-körnig.

Die mergeligen Kalksteine, zur Süsswasser-Formation des Beckens der *Haute-Loire* gehörig, werden in der Nähe basaltischer oder phonolithischer Bedeckungen sehr kieselartig (erhärtet?) getroffen, auch umschliessen sie an solchen Stellen Massen eines Minerals, das bald mit Halbopal, bald mit Feuerstein am meisten übereinkommt *.

* Nach Bertrand de Doue und Poulett Scrope ruhen die Schichten, die Süsswasser-Gebilde dieses Landstriches ausmachend, im Allgemeinen auf Granit, der gegen alle Seiten den Rand des Beckens zusammenzusezzen scheint, in welchem sie abgelagert wurden; nur hin und wieder treten Sandstein-Streifen dazwischen. Die tiefsten

In der Nähe von *Aurillac* im *Cantal* ruht eine mächtige Ablagerung vulkanischer Brekzien, bedeckt und durchdrungen von basaltischen und trachytischen Gebilden, auf Süsswasser-Formationen, deren Schichten an manchen Stellen gewunden und verrückt erscheinen, so dass es ganz das Ansehen hat, als seyen dieselben noch nicht fest gewesen zur Zeit wie die vulkanischen Massen solche überdeckten. Die Basalte senken mehrere mächtige vertikale Gänge in den unterhalb liegenden Kalk. Wesentliche Aenderungen in der Textur, oder in andern Merkmalen des leztern Gesteines sollen nicht wahrnehmbar seyn. Man sieht hin und wieder kleine Süsswasser-Kalk-Bruchstücke und selbst Süsswasser-Muscheln eingehüllt im Laven-Teig; sie brausen noch lebhaft mit Säuren und zeigen sich, etwas dunklere Färbung abgerechnet, durchaus unverändert. (Daubeny und Poulett Scrope.)

Zwischen dem Dorfe *Chaumerac* und dem Schlosse

Süsswasser-Lagen bestehen aus röthlichem thonigem Sande, aus der Zersezzung des Granites hervorgegangen und zwischen diesen und den, durch basaltisches Einwirken hin und wieder umgewandelten, mergeligen Kalken, den obern Gliedern der Reihe, nehmen thonige Mergel, wechselnd mit Gyps-Bänken, ihre Stelle ein. Leztere enthalten Limneen und Bulimen und ausserdem Gebeine von Palaeotherien, woraus sich ergibt, dass sie als eine der Pariser analoge Formation zu betrachten sind. Ueber den Thon-Mergeln und dem Gypse findet sich eine Schichten-Folge kalkiger blätteriger Mergel, wechselnd mit Lagen weichen grauen Kalksteines, der reich an *Limneus*, *Planorbis*, *Cyclostoma*, *Bulimus* u. s. w. ist, auch Gebeine von verschiedenen Säugethieren und von Schildkröten enthält. Alle diese Schichten lassen sich indessen in nicht unterbrochener Folge an keiner Stelle beobachten. Ueber denselben sieht man Basalte und deren Trümmer-Gesteine ausgebreitet, mitunter bis zu einer Mächtigkeit von 2 bis 300 Fuss; allein die Süsswasser-Formationen und die vulkanischen Gebilde berühren sich in der Regel nicht unmittelbar, sie werden durch Lagen thonigen und eisenschüssigen Sandes getrennt, die vegetabilische Substanzen, zu Braunkohlen umgewandelt, führen, und weit neuern Ursprungs scheinen, als die Süsswasser-Ablagerungen auf denen sie ruhen.

Roche-Sauve auf dem rechten *Rhone*-Ufer im *Ardèche*-Departement endlich findet man eine Ablagerung von thonigem Süsswasser-Kalk, in dünnen Schichten, jedoch stellenweise zu einer Gesammt-Mächtigkeit von 20 bis 50 Fuss übereinander gehäuft. Auf dem neptunischen Gebilde nehmen basaltische Gesteine, dichte Laven, Olivin-reich, zum Theil in Säulen abgesondert, ferner Mandelsteine und Konglomerate ihre Stelle ein. Aus den Süsswasser-Absäzzen hervorgetreten, machen die vulkanischen Massen jezt deren Decke aus, welche mitunter über 600 Fuss stark ist. Die Kalk-Schichten erscheinen in der Nähe der Basalte emporgerichtet und mannichfaltig gestört und verändert. Was besondere Beachtung verdient, das ist die Beschaffenheit der im Kalke vorhandenen organischen Reste. Baum-Blätter und andere Pfanzen-Theile *. Sie zeigen sich vollkommen erhalten, aber schwarz, auch dunkelbraun gefärbt und in gewissen Graden verkohlt. Alle Blätter findet man wagerecht ausgebreitet. Früchte, wie z. B. die von *Pinus picea*, werden meist stark zusammengedrückt getroffen. Auch Insekten und selbst fossile Fische soll das Gestein hin und wieder enthalten. — Für die Abkunft der Basalte aus der Tiefe zeugen die Bruchstücke granitischer und syenitischer Felsarten, welche dieselben umhüllen; gleichnamige Gebilde kommen am Tage nur in beträchtlicher Entfernung vor.

Molasse.

Mit Wirkungen des Basaltes bringen wir die sonderbaren Erscheinungen am *Steinberg* unfern *Münzenberg* in Verbindung.

In unbedeutender Verbreitung, auf wenig vereinzelte

---

* Nach Faujas-de-Saint-Fond, dem man die Nachrichten über *Roche-Sauve* verdankt (*Ann. du Mus. d'hist., nat. Vol. II, pag.* 339 *etc.* und *Mém. du Mus. Vol. II, pag.* 444 *etc.*), haben jene pflanzliche

Höhen beschränkt, zeigt sich hier Molasse *. Wir fanden die Brüche — Herbst 1827 — nicht im Betrieb und leider so, dass weder über die gegenseitigen Lagerungs-Verhältnisse der verschiedenen Abänderungen des Gebildes — Konglomerate, Sandsteine, Thone und Sand — sich etwas Bestimmtes ausmitteln liess, noch über den ursprünglichen Zustand des am auffallendsten umgewandelten Gliedes durch irgend eine unmittelbare Erfahung Aufschluss zu erhalten war **. Aber das Umgewandelte und durcheinander Geworfene jener Massen, die eigenthümliche Beschaffenheit mehrerer derselben, lassen Zertrümmerungen und Umwandelungen des Gebildes durch vulkanische Mächte vermuthen. Auch redet die ganze Umgebung unserer Ansicht das Wort. In der Nähe, gleichsam in der Mitte basaltischer Berge tritt die Molasse auf, so dass ihre Verbreitung nach mehreren Seiten durch Basalte bestimmt wird ***. Auf das Hervortreten der leztern aus der Molasse, auf Hebungen dieser Felsart durch Basalte dürfte wohl auch der Umstand hinweisen, dass mehrere unserer Sandstein-Hügel über die nachbarlichen basaltischen Kuppen hervorragen; die durch ihre Säulen-Formen ausgezeichnete

---

Ueberbleibsel die meiste Aehnlichkeit mit *Populus tremula, P. alba, Fagus castanea, Acer monspessulanum, Tilia arborea, Cedrella odorata* u. s. w.

* Man hat in früherer Zeit die Felsart für den Sandstein des ältern Kohlen-Gebietes gehalten und sogar einige bergmännische Arbeiten unternommen.

** Wie gesagt wurde, hat man die neuern Brüche erst seit 10 bis 12 Jahren eröffnet. Der *Steinberg* trägt hin und wieder Spuren, dass derselbe auch in ältern Zeiten angegriffen wurde; indessen scheinen die frühern Brüche ebenfalls nur sehr unbedeutende Teufe erreicht zu haben.

*** Klipstein's geognostische Karte des Vogels-Gebirges und der Wetterau gewähren einen deutlichen Ueberblick dieser Verhältnisse, auch verdient dasjenige nachgelesen zu werden, was unser Freund im Taschenb. für Min. XVIII. Jahrg. S. 231 ff. über die Molasse von Münzenberg mittheilte.

Basalt-Masse, welche die Trümmer des Ritterschlosses *Münzenberg* — ein schönes architektonisches Denkmal aus alter Zeit — trägt, macht indessen hiervon eine Ausnahme.

Einem Theil dieser Molasse, jene welche als thonige bezeichnet wurde und die uns als geglüht gilt, ist, durch den Wechsel bunter Farben, ein ungemein angenehmes Aussehen verliehen, so dass alle bis jezt bekannt gewordene, Umwandelungs-Erzeugnisse in solcher Hinsicht von ihr übertroffen werden. Selten erscheint die veränderte Felsart einfarbig, gelb oder roth, und man kann sie sodann gewissen Produkten der Steinkohlen-Brände vergleichen. Meist zeigen sich verschiedene Abstufungen von weiss und gelb, bei weitem häufiger von roth in schmalen oder breiten Streifen, die gerade laufen, wie beim sogenannten Bandjaspis, oder gewunden, selbst Kreis-förmig geordnet sind und bald scharf begrenzt erscheinen, bald durch gewisse Progressions-Stufen in einander verfliessen. Nur bei Achaten wird eine ähnliche wunderbare Mannichfaltigkeit gefunden. Dunkle Streifen-Bildungen auf lichtem Grunde; die Linear-Zeichnungen theils unverrückt, theils die Linien verschoben, mit ein- und ausspringenden Winkeln. Und jeder Hammerschlag entblösst neue Zeichnungen, zum Beweise, dass die Färbung der Massen durch und durch statt gehabt.

Diese durch Feuergluht bunt gewordene Molasse-Thone zeigen sich frei von organischen Ueberbleibseln, oder die sehr sparsam vorhandenen wurden durchaus undeutlich. Je ausgezeichneter die Farben-Streifung, um desto sicherer kann man seyn, jede Spur versteinerter Pflanzen-Theile zu vermissen. Andere Glieder des Molassen-Gebildes, jene die mehr Sandstein-Natur haben, in geringern Graden geglüht, sind dagegen höchst beachtungswerth durch die in Menge von ihnen umschlossenen pflanzlichen Reste. Diese erscheinen, zumal was die Blätter betrifft, vorzüglich schön ausgebildet, deutlicher, als man solche in vielen nicht vulkanisirten Molassen zu finden gewohnt ist. Die Blätter — gelb,

roth oder braun gefärbt, stets dunkler als das Gestein, und frei von dem in gewöhnlichen Molassen sie so häufig bezeichnenden Kohlen-Pulver ähnlichem Anfluge — werden in der Regel horizontal ausgebreitet, jedoch bald nach der Länge, bald nach der Breite etwas gebogen und lagenweise vertheilt getroffen, so dass man in Handstücken von 1 bis 1½ Zoll Stärke drei, auch vier und mehr Blätter-Lagen unterscheiden kann. Nur stellenweise, wo die Schichten-Störungen auffallender werden, finden sich jene vegetabilische Ueberbleibsel nach den verschiedensten Richtungen durch einander; aber sie erscheinen alsdann nicht gehäuft, mehr einzeln. Die Blätter haben unläugbare Aehnlichkeit mit denen mancher Bäume heutiger Zeit, so u. a. mit *Fagus sylvatica* (Buche), mit gewissen Arten von *Fraxinus* (Esche) *Acer* (Ahorn), *Ulmus* (Ulme), *Prunus avium* (Waldkirsche), *Cornus* (Hartriegel), andere sind mit Blättern einiger ausländischen Wallnuss - Arten zu vergleichen u. s. w. *. — Ausser den Blättern kommen, jedoch minder häufig, vertiefte Abdrücke vor, die man als von Baum-Zweigen herstammend erkennt, von den äussersten Astgipfeln, auch von Blattstielen, ohne dass jedoch ihr Zusammenhang mit den Blättern genau nachweisbar wäre. Einige dieser Abdrücke dürften auf glattgepresste Kalamiten, auf Halmartige Stengel zu beziehen seyn; allein die Abtheilung in Glieder ist meist undeutlich, selbst die Spuren von Ringen oder Knoten werden in der Regel vermisst. Vielleicht sind manche dieser Ueberbleibsel Zweige eines jener Bäume, deren Blätter hier gefunden werden und die auf einzelnen Abdrücken zerstreuten Höckerchen wären sodann als die

* Auf ähnliche Weise vertheilt finden sich, nach Hehl's Beobachtungen (Korespond. Blatt des Würtemb. landwirthschaftl. Vereins. B. V, S. 1 ff.), in den untersten Molasse-Ablagerungen von Oberschwaben Blätter, denen von *Salix viminalis, Carpinus betulus* und von *Cornus rubra* ähnlich, ferner zerdrückte Stengel und andere vegetabilische Reste, welche den Kalamiten zunächst vergleichbar sind.

von Candolle beschriebenen Lenticellen * zu betrachten, welche oft auf den Aesten der Bäume sich finden **. — Die grobkörnigen Molassen, die Konglomerat-ähnlichen Lagen umschliessen hin und wieder ganze Baumstämme mit noch deutlicher Holz-Textur.

In den geglühten, wenig sandigen Molasse-Thonen erkennt das freie Auge höchst kleine Glimmer-Blättchen; sie sind nicht besonders gehäuft, aber überall durch die Masse zerstreut. Kieselige Rollstücke und einzelne kleine Nieren vollkommen klaren Quarzes sieht man als Einschlüsse und hin und wieder erscheinen Streifen schwarz gefärbten sehr Eisen-reichen Quarzes. Ein Theil des Gesteines ist, in Folge stärkerer Glühung, auffallend spröde geworden und zerspringt unter hellem Klang in durchaus regellose Stücke. Auch scheint der gegenwärtige Zustand mehr geeignet zerstörenden äussern Kräften zu widerstehen; Blöcke, die wohl Jahre hindurch der Luft ausgesezt waren, fanden wir vollkommen frisch. — Sehr verschieden von diesen Molassen und Thonen sind jene, welche nicht fern von *Münzenberg*, bei *Rockenberg*, durch bedeutende Steinbruch-Arbeiten aufgeschlossen worden. Hier, wo die Basalte weniger nahe, tragen die Felsarten mehr ihre gewöhnliche Merkmale, mit denen unsere Leser durch umfassende Schilderungen vertraut sind; die Schichtung wird ungestört getroffen u. s. w. Die *Rockenberger* Molasse ist, auf eine gewisse Strecke, durch Thonschiefer begrenzt; aber leider blieb das genaue Lagerungs-Verhältniss eben so unausgemittelt, als die Beziehungen der *Münzenberger* Molasse zu den nachbarlichen Braunkohlen. — Sollte nun nicht die Erscheinung im *Steinberge* durch die Annahme zu erklären seyn, man befinde sich auf einem von vulkanischen Mächten zerrissenen Boden

* *Ann. des sciences nat. Vol. VII, p. 5 etc. et Tab. I.*

** Die genaue Untersuchung der von mir am *Steinberge* gesammelten Molassen, was die pflanzlichen Reste betrifft, verdanke ich unserem Botaniker, Herrn Dr. Bischof.

und beim Emportreten der Basalte wären einzelne tiefere Schichten des Molasse-Gebildes, mehr und weniger verändert, an den Tag geschoben worden? — Dafür spricht auch der Umstand, dass, in so weit wir uns an Ort und Stelle belehren konnten, die umgewandelten Lagen nicht anstehend vorkommen, sondern in Schichten-Trümmern. Die Thone sollen — aber diese Angabe gründet sich lediglich auf die Aussage einiger bejahrten Steinbrecher — bei *Münzenberg* nur in der Tiefe und sehr regellos durch einander geworfen gefunden worden seyn. Klipstein beobachtete zwischen *Münzenberg* und *Rockenberg* thonige sehr Eisen-reiche Schichten — die zuweilen pflanzliche Reste, u. a. nicht zu verkennende Zapfen-Früchte enthalten — im Wechsel mit Lagen grobkörniger Molasse. — — Sollten vielleicht manche der beschriebenen bunt gefärbten Thone von grössern Einschlüssen im Sandstein, von sogenannten Thongallen abstammen? Wir kennen, aber leider nur aus Handstücken, Konglomerate des *Steinberges*, welche solche bunte Thon-Trümmer von einem halben Zoll Durchmesser und kleiner in ihr Gemenge aufnehmen.

Grobkalk- und Braunkohlen-Gebilde.

Grobkalk.

Unmittelbare Erfahrungen über das Einwirken basaltischer Gebilde auf Grobkalk zu sammeln, war uns nicht vergönnt; es möge darum hier das Wenige Plaz nehmen, was aus Schriften über diesen Gegenstand bekannt geworden.

Monte Postale di Altissimo im *Vicentinischen.* — Am aller merkwürdigsten sind, wie Maraschini * und Bronn ** berichten, die Thatsachen, welche der genannte Berg dar-

* *Saggio geologico etc. p.* 193 *etc.*

** Ergebnisse naturhist. Reisen. I. B., S. 551 und 563.

bietet. Hier zeigen sich auffallende Aenderungen des ältern Grobkalkes, des sogenannten Nummuliten-Kalkes, durch Einwirken basaltischer Gebilde. Ueber der Kreide treten, den Fuss des Berges ausmachend, Basalte mit ihren Konglomeraten und Tuffen auf. Sodann folgt Nummuliten-Kalk. Gang-artige basaltische Massen dringen in den Kalk ein und da wo unmittelbare Berührung statt hat, ist das leztere Gestein unvollkommen körnig geworden und durchscheinend an den Kanten. Auf der tertiären Felsart liegt ein mergeliger etwas bituminöser Kalk, ausgezeichnet durch Ueberreste fossiler Fische, welche er einschliesst. Die „Ichthyolithen-Bank" trägt abermals Nummuliten-Kalk, der Gestein-Beschaffenheit nach wenig verschieden vom tiefern, aber höchst interessant durch basaltische und Tuff-ähnliche Gebilde, die theils als Gänge, theils in unterbrochenen, Lagern gleichen, Massen damit verbunden sind. Die im Wechsel mit den vulkanischen Erzeugnissen auftretenden Nummuliten-Kalk-Schichten, — man zählt deren vier — haben denkwürdige Umwandelungen erlitten. Das Gestein ist durchaus krystallinisch-körnig geworden und jede Spur organischer Ueberbleibsel verschwunden. In geringer Enfernung von dem Basalte tritt sodann der Nummuliten-Kalk wieder ganz unverändert auf. Die zweite Nummuliten-Kalk-Ablagerung bedeckt thonig-mergeliger Kalk, welcher sehr häufig Ichthyolithen führt und zugleich Monokotyledonen-Stämme, im Innern kieselig, aussen mit kalkiger Rinde. Das Uebrige der Bergmasse besteht endlich aus wechselnden Schichten von Nummuliten-Kalk und von Lager-artigen Basalt- und Trapptuff-Massen. (Fig. 12 auf Taf. VI und Fig. 3 auf Taf. IX.)

Val Cunella im *Veronesischen.* — Durch Bronn erhielten wir weitere hierher gehörende Mittheilungen. Der Grobkalk im *Val Cunella*, desgleichen jener auf dem rechten *Cherpa*-Ufer, hellblaulich von Farbe, ist durch Einwirkung ihn begrenzender Trapp-Gebirge gelblichweiss ge-

worden. — Was man entgegensezzen könnte, das wäre der Einfluss der Atmosphärilien; allein ein solcher liegt jener Aenderung nicht zum Grunde, denn unzerklüftete Bruchstücke des Gesteines, die sicher schon Jahrzehnde hindurch an der Luft gewesen, besassen noch ihre gewöhnliche braune Färbung.

Melilli im *Val di Noto*. — Eine Erscheinung, die alle Aufmerksamkeit verdient, findet sich ferner im *Val di Noto* auf *Sicilien*. Ablagerungen jüngern Grobkalkes — der von uns mit dem Ausdrucke Muschel-Sandstein bezeichneten Felsart * — werden hier von Basalten durchbrochen. Der gütigen Sorgfalt des Hrn. C. GEMMELLARO in *Catania* verdanke ich eine Reihenfolge unterrichtender Handstücke, welche von der Umwandelung des Kalkes durch vulkanische Gluht das entschiedenste Zeugniss geben. — Die Stelle wird ohne Grund „*il cratere del Vallone di Melilli*“ genannt, denn von einem Krater dürfte durchaus nicht die Rede seyn. Nach einer zur Erläuterung von meinem Sicilianischen Freunde beigefügten Profil-Skizze ist es eine mit Basalt erfüllte Spalte und stellenweise zeigen sich basaltische Konglomerate als Hülle der festen Masse. In unmittelbarer Nähe des Basaltes erscheint der Kalk weiss, Marmorartig; so dass die Feinheit des Kornes selbst Bildwerke daraus zu arbeiten erlauben würde. Und was besonderer Beachtung werth, ist der Umstand, dass die Versteinerungen nicht wie in ähnlichen Fällen gänzlich zerstört worden; man unterscheidet auf das bestimmteste Durchschnitts-Flächen einschaliger Konchylien, ohne dass jedoch nähere Angabe möglich wäre. Etwas weiter entfernt von der basaltischen Grenze ist das neptunische Gebilde nur sandig-körnig und

---

* Grundzüge der Geol. 2. Auflage. S. 134 und 180. — Es hätte von diesem Gesteine bereits bei den Gliedern der vorhergehenden Gruppe die Rede seyn müssen; allein um die wenigen Thatsachen, die über den Grobkalk bekannt geworden, nicht zu trennen, gestatteten wir uns diese Ausnahme.

so hat ein allmähliches Verlaufen in den unveränderten Grobkalk statt, welchen die gewöhnlichen Versteinerungen bezeichnen, namentlich *Paludina*, Eindrücke eines *Cerithium* und verschiedene Bivalven *.

Schliesslich wollen wir noch erwähnen, dass nach dem was BURKART ** über den Grobkalk der Umgebung des *Mexikanischen* Bergwerks-Ortes *Ramos* mitgetheilt, daselbst hierher gehörende Thatsachen vorhanden seyn dürften. Auch

* Diese Stelle im *Val di Noto* muss als ein fruchtbares Feld für künftige Forschungen um so mehr gelten, als nach dem Zeugnisse eines aufmerksamen neuern Reisenden, der Grobkalk in *Sicilien* mit Basalten oft zusammentrifft ohne beträchtliche Umwandelungen zu erleiden, oder selbst ganz unverändert gefunden wird. So beschreibt FR. HOFFMANN (KARSTENS Archiv für Min. B. III, S. 383 ff.) die Gegend um *Syrakus*. Jüngerer Grobkalk, reich an mannichfaltigen Versteinerungen zeigt sich hier überdeckt von basaltischen Gebilden. Dichte Basalte, nur sparsam Olivin führend, blasige und schlackige Gesteine und Konglomerate machen ein zusammenhängendes Plateau aus, dessen grösste Längen-Erstreckung aus O. nach W. wenigstens zwei Deutsche Meilen beträgt. Besonderes Interesse verdienen die Wechsellagerungen von Basalt und Kalk und die hin und wieder unter dem Plateau wahrnehmbaren Durchbrechungen des Kalkes durch den aus der Tiefe aufgestiegenen Basalt. So sieht man u. a. im *Monte Rosso*, nordostwärts von *Buccheri*, einen freistehenden basaltischen Gang, dessen Masse fast schlackig zu nennen, von sehr ansehnlichem Durchmesser. Der wagerecht geschichtete Kalk läst sich bis unmittelbar in die Nähe des Basaltes verfolgen, und auf der entgegenstehenden Seite fällt der Kalk dem vulkanischen Gebilde zu. Der Basalt umschliesst regellos unter einander liegende kleinere und grössere Kalk-Stücke, mitunter von 3 Fuss Druchmesser. Längs der Berührung stets verändert, zeigen sich im Innern solcher Trümmer meist noch die nämlichen Versteinerungen, welche die Kalk-Bildung der ganzen Umgegend charakterisiren. Beim Städtchen *Buccheri* beobachtete HOFFMANN den erwähnten Wechsel von Basalten und Kalken. Mindestens sechsmal treten 2 bis 3 Fuss mächtige vulkanische Massen zwischen den neptunischen auf. Beide liegen vollkommen wagerecht und der Kalk erscheint nicht, oder nur sehr unbedeutend verändert.

** KARSTENS Archiv für Min. B. III, S. 130 ff.

bei *Frizlar* in *Hessen* könnte diess der Fall seyn; wenigstens weisen die im Basalte des *Felsberges* eingeschlossenen Stücke neuern Grobkalkes auf einen Durchbruch hin, welchen das leztere Gestein erfahren.

Ueber die Einwirkungen basaltischer Gebilde auf den Londoner Thon, den Stellvertreter des ältern Grobkalkes in manchen Landstrichen, fehlt es noch an Beobachtungen. Möglich, dass die von Trapp-Gebilden umschlossenen Thon-Massen einer der erhabensten Stellen des Tafel-Landes von *Jillar* in *Ostindien*, welche H. W. Vaysey beschreibt * dahin gehören. In einem Engpasse zwischen senkrechten Felswänden sieht man in der Tiefe Wacke-Lagen, ungefähr 10 Fuss mächtig; darüber Thon, deutlich geschichtet, 2 F. mächtig und sehr reich an versteinerten Konchylien **. Auf dem Thon ruht basaltisches Konglomerat, 15 F. mächtig. Vertikale Absonderungs-Spalten sezzen aus dem obern und untern Trapp in die Thon-Lage fort. Der Thon ist sehr erhärtet, fliesst vor dem Löthrohr zu schwarzem Glase und braust nicht mit Säuren. Was die Muscheln besonders auszeichnet, ist der Umstand, dass sie meist plattgedrückt sind. Ohne Zweifel wurde die Thon-Schicht zu ihrer gegenwärtigen Höhe durch vulkanische Kräfte hinaufgetrieben und gleichzeitig oder später mit dem basaltischen Trümmer-Gestein bedeckt. — Das Zusammen-Gedrücktseyn der Muscheln findet man auch in *Italien* u. i. a. G., wenn die sie einhüllenden Gesteine in Verbindung mit Trapp-Gebilden vorkommen.

---

* *Mem. of the Werner. nat. hist. Soc. Vol. V, p.* 294.

** Vaysey bestimmt solche als von den Geschlechtern *Conus* und *Voluta* abstammend; allein nach den Zeichnungen wird man eher geneigt an *Terebellum* oder an *Oliva* zu glauben.

Braunkohlen und plastischer Thon.

Braunkohlen-Ablagerungen, die nicht von Basalten durchbrochen werden, welche frei von basaltischer Bedeckung geblieben, lassen ganz andere Phänomene wahrnehmen, als diess der Fall, wenn Gebilde solcher Art sich darüber ausbreiteten, oder wenn Braunkohlen Basalte und Dolerite auf Gang-ähnlichen Räumen, in mehr und minder mächtigen Spalten, umschliessen. Tritt eines der lezteren Verhältnisse ein, so werden in häufigen Fällen mannichfaltige Schichten-Störungen und Modifikationen der Lagerungs-Weise gefunden; die Kohlen zeigen sich in geringern und höhern Graden ihres Bitumens beraubt; bald wurden dieselben rissig, und sehr zerbrechlich, bald entstanden regelvoll ausgebildete prismatische Absonderungen; oder die Braunkohlen erlangten ein geschmolzenes Aussehen, sie beschlugen sich oberflächlich mit bunten Farben, hin und wieder wurden kleine blasige Räume erzeugt u. s. w. Ebenso erscheint der Begleiter der Braunkohlen, der plastische Thon, verschiedentlich modifizirt. Man hatte dieses Alles schon früher beobachtet und besprochen; denn der in *Kurhessen*, auf dem *Westerwalde* u. s. w. auf Braunkohlen verführte Bergbau gewährte an gar manchen Stellen wichtige Erfahrungen. Von Seiten der neptunischen Schule wurden indessen die Phänomene keiner besondern Aufmerksamkeit gewürdigt, oder man erlaubte sich, die Thatsachen ganz in Abrede zu stellen. — Wir wollen von vielen besondern Fällen nur einiger gedenken, welche als vorzugsweise merkwürdig zu betrachten sind.

Plastischer Thon.

Meissner. — Die Lage plastischen Thones, welche das mächtige Braunkohlen-Gebilde von seiner kolossalen Basalt-Decke trennt, zeigt, da wo das vulkanische Gestein

solche begrenzt, Aenderungen die unverkennbare Folgen erlittener Hizze sind. Diese Thon-Lage, vom Hessischen Bergmann Schwühl genannt, erscheint in stänglichten Absonderungen, gleich der vulkanisirten Braunkohle und heisst sodann Stangen-Schwühl. Die Risse und Sprünge, wodurch die Absonderungen hervorgerufen worden, sezzen in die unter dem Thon befindlichen Kohlen nieder. Der basaltischen Decke sind die geglühten Thonsäulen unter rechten Winkeln zugekehrt. Sie zeigen sich sehr wenig regelvoll, von ungleichem Durchmesser, gebogen und gegen die sie nach der Teufe hin begrenzenden Kohlen mit einzelnen Kohlen-Schnürchen durchzogen. Von andern Eigenthümlichkeiten derselben wird auf den nächst folgenden Blättern die Rede seyn; stellenweise führt der Thon etwas Eisenkies. Dass der Basalt, da wo er den Schwühl unmittelbar berührt, mit demselben eine innigere Verbindung eingehe, dass beide Gesteine sich gleichsam in einander verlaufen, wie von Manchen behauptet worden, ist ungegründet. Wir sahen im Gegentheil die dem Basalt zugekehrte Oberfläche des Thones stellenweise vollkommen eben, wie solches in Folge des erlittenen gewaltigen Druckes zu erwarten ist.

Ettingshausen. Von in gleichem Sinne denkwürdigen umgestaltenden Aenderungen, die der plastische Thon erlitten, handelte KLIPSTEIN *.

Am nördlichen Abhange eines der Höhenzüge welche das *Vogels*-Gebirge zusammensezzen, unfern *Laubach* und nahe beim Dorfe *Ettingshausen*, fand sich der Thon, da wo er von festem Olivin führendem Basalt unmittelbar bedeckt wird, Säulen-artig abgesondert. An der durch einen Schurf bis zu 7 F. Tiefe freigelegten Thonschicht zeigte sich das Phänomen des Zertheiltseyns in prismatische Stücke auf

* Zeitschr. für Min. Jahrg. 1826; B. I, S. 496. — Wir verdanken unserem Freunde eine lehrreiche Suite des umgewandelten Thones und benuzzen dieselbe bei Mittheilung der KLIPSTEIN'schen Angaben.

2 bis $2\frac{1}{2}$ Fuss Entfernung von der Auflagerungs-Fläche des Basaltes. Weiter vom Basalte — verlor sich die Erscheinung allmählich, so dass von den Spalten, durch welche die Absonderungen bewirkt worden, nur Andeutungen in zarten Rissen zurückblieben. Endlich waren auch diese nicht mehr bemerkbar; allein der Thon, obwohl von geringerer Härte als der die Säulen-Massen bildende, zeigt dennoch, im Vergleich zu seiner gewöhnlichen Beschaffenheit, etwas grössere Härte. Die prismatischen Stücke, ziemlich regelvoll — wenigstens in weit höherem Grade als der Stangen-Schwühl des *Meissners* — fünf- sechs- auch vierseitig, wechseln an ihren obern, dem Basalte zugekehrten, Enden im Durchmesser von 2‴ bis $1\frac{1}{4}$″. Ihre Stärke nimmt jedoch nach der Tiefe beträchtlich zu und manche derselben werden dadurch sehr in die Länge gezogenen Pyramiden nicht unähnlich. (Taf. X Fig. 3.) Zunächst dem Basalt und bis auf eine Weite von mehreren Zollen rothbraun, nehmen dieselben gegen die Tiefe lichte röthliche und graue Farben an. Die Säulen finden sich, wie sie uns vorliegen, auf ihrer ganzen Aussenfläche mit Bol-artiger Substanz, gleich einer Rinde oft $\frac{1}{2}$‴ und darüber stark, bedeckt; es war davon im Vorhergehenden die Rede. Dieser Ueberzug — unrein gelblichweiss, aussen zuweilen von geflossenem Ansehen, stellenweise auch mit dünnem schwarzen Eisen-Anfluge, im Bruche muschelicht — füllt zugleich alle Zwischenräume der stänglichten Stücke und gibt auf solche Weise ein Bindemittel ab durch das die einzelnen Säulchen zusammengehalten werden. Die Verbindung ist übrigens meist so gering, dass blosser Fingerdruck dieselbe aufhebt. — Tiefer, wo das Phänomen der Absonderung aufhört, verliert sich mit ihm zugleich das Bol-Artige; ein Abnehmen desselben war schon da sichtlich, wo der Durchmesser der Säulen stärker wurde *.

---

* Ich kann nur aufrichtig bedauern, dass, als ich das *Vogels*-Gebirge besuchte (Herbst des Jahres 1827) der Schurf bei *Ettingshausen*

St. Saturnin und *St. Amandi.* — Einer interessanten Wirkung des Basaltes auf Thon gedenkt ferner Poulett Scrope *.

Die Stelle ist unfern der kleinen Stadt *St. Saturnin* im Departement *Puy-de-Dôme.* Ein Basalt-Strom von beträchtlicher Mächtigkeit breitet sich über eine Thonschicht aus — wir glauben nicht zu irren, wenn wir dieselbe als dem Töpferthon zugehörig betrachten — welche zahlreiche vegetabilische Ueberbleibsel umschliesst. Die Hizze des vulkanischen Gebildes hat die pflanzlichen Reste in eine Art Holzkohle umgewandelt und der Thon, in unmittelbarer Nähe des Basaltes, ist erhärtet und bis zu einer Tiefe von 10 bis 12 Zoll in kleine senkrecht stehende Prismen getheilt, welche in verjüngtem Massstabe, die Säulen-Gruppirungen basaltischer Plateaus täuschend darstellen **.

Bedeutender aber noch ist eine Thatsache in der Nähe von *Clermont*, über welche wir durch Peghoux *** belehrt worden. Der südliche Strom des Vulkans von *Gravenoire* ruht unfern *St. Amandi* im Gebiete *des Plats* auf sandigem Thon †. Senkrecht niedergehende Klüfte theilen die basaltischen Massen Pfeiler-artig; nach unten zeigen sich dieselben sehr scharf, sonderbar und regellos begrenzt. Sie endigen in zahllosen kleinen rauhen Vorsprüngen, durch welche die Thonlage stellenweise niedergedrückt worden, während dieselbe hin und wieder sich erhebt, da wo die vulkanische Decke Krümmungen macht. Der Thon — vom Basalt nicht selten durch eine oft kaum Zoll-mächtige Thon-

wieder zugeworfen war. Indessen ist nicht zu erwarten, dass nach einem so sorgsamen und geübten Beobachter, wie Klipstein, noch weitere Wahrnehmungen sich mir dargeboten haben würden.

* *Mem. of the geol. of central France. P.* 82.

** Das *Velay* soll Erscheinungen derselben Art aufzuweisen haben.

*** *Annales de l'Auvergne. Année* 1829. *pag.* 291.

† Ob der Thon nicht jünger sey, als der die Braunkohlen begleitende? Nach unsern, mit Handstücken vorgenommenen, Versuchen lösst sich derselbe zum grossen Theile unter lebhaftem Brausen in Säuren.

Lage geschieden, die in höhern Graden durch Gluht verändert und lebhaft lichteroth gefärbt erscheint — zeigt sich gelb und röthlich, erhärtet, sehr rissig und in parallelepipedische Stücke zerspalten, deren Flächen glatt und glänzend sind und ganz das Aussehen haben, als wären sie an einer Metall-Platte polirt worden. In andern Fällen ist der die Basalt-Decke unmittelbar begrenzende, oder von derselben nur durch eine dünne Schlacken-Schicht getrennte, Thon dunkelroth von Farbe und Säulen-förmig zerspalten. (Fig. 2. Taf. IX.) Mancherlei Ausblühungen nimmt man auf den Kluft-Wänden wahr. — Der umgewandelte Thon schliesst eine Lage mergeligen Kalkes ein, deren fast senkrechte Stellung auf statt gefundene Emporhebung hindeutet, auch ist die kalkige Masse so verändert, in dem Grade erhärtet und zerklüftet, dass das Gestein fast unkenntlich geworden; man findet dasselbe hochockergelb, mit oberflächlicher Schlakken-Rinde bedeckt, stellenweise auch mit einer erdigen blendendweissen Hülle, welche wir mit nichts zu vergleichen wissen, als mit dem Ueberzuge der auf gewissen Auswürflingen des *Vesuv* getroffen wird, namentlich auf den durch ihre Wavellit-Einschlüsse besonders merkwürdigen Blöcken körnig gewordenen Kalkes. — Ausserdem enthält der Thon Rollstücke von Granit und von Basalt. Ein abgerundeter Block der leztern Felsart, in unmittelbarer Berührung mit dem basaltischen Strome, ist ganz von Rissen durchzogen, leicht zu brechen und überhaupt so, als hätte derselbe starke Feuer-Einwirkung erlitten.

Zu den denkwündigsten Umwandelungen welche plastischer Thon erleidet, würde endlich der, unserer Vermuthung zu Folge daraus hervorgegangene Polirschiefer des *Habichtswaldes* gehören mit seinen Ueberbleibseln fossiler Fische und Pflanzen.

Am *Huettenberge* wurde vor vielen Jahren durch Stein-

bruch-Bau die interessante Erscheinung aufgeschlossen. Polirschiefer * findet sich, nahe an der Gebirgs-Oberfläche, als Lage von geringer Stärke, meist nicht über 1 Fuss mächtig mitten im basaltischen Konglomerat; auch einzelne grössere Polirschiefer-Massen sieht man vom Trümmer-Gestein umschlossen. Unter STRIPPELMANN's ** Führung besuchten wir die Stelle im Herbste 1830. Leider war der Bruch schon seit längerer Zeit verlassen.

Das Konglomerat über der Polirschiefer-Lage seine Stelle einnehmend, zeigt, im Vergleich zu dem tiefer befindlichen, einen etwas verschiedenen Charakter. Jenes ist mürber, sehr zerklüftet und im Ganzen mehr regellos. Hin und wieder sieht man darin Olivin im zersezten Zustande und grössere und kleinere Stücke eines durch Aufnahme anderer fremdartiger Gemengtheile bunt gefärbten Trümmer-Gesteines.

Bei dem äusserst dünnschieferigen Gefüge der Felsart und bei ihrer so grossen Zerbrechlichkeit gelingt es nicht leicht, vollkommen unbeschädigte Musterstücke mit den dieselben bezeichnenden fossilen Resten zu erhalten. Indessen verdanke ich meinem Habichtswalder Freunde einige sehr ausgezeichnete Exemplare, deren Untersuchung, was die Fische angeht, Dr. AGASSIZ vorzunehmen so gefällig war. Nach ihm gehören jene Ueberbleibsel zu *Leuciscus*, einem in Bächen und Flüssen, so wie an seichten Stellen der Ufer unserer Seen häufig vorhandenen Geschlechte. Die vom Polirschiefer umschlossene Art erhielt den Namen *L. leptus* ***. —

* Weich, ungemein leicht spaltbar in die zartesten Blättchen, mit einem Worte alle Merkmale des Fossils tragend, welches früher für so ausgezeichnet erachtet wurde, dass man dasselbe als eigene Gattung in oryktognostischen Systemen aufführte.

** Ihm verdankt man die ersten Nachrichten über das Vorkommen des Polirschiefers am *Habichtswalde*. (Zeitschr. für Min. Jahrg. 1827, I. B. S. 516 ff.)

*** Fossil finden sich einige Arten des Fisches im *Oeninger* Schiefer und unter diesen steht *L. Oeningensis* dem *L. leptus* am nächsten; er weicht jedoch durch den schlankern Leib davon ab, so wie durch

Ungleich häufiger, als die Fisch-Reste, enthält der Polirschiefer Abdrücke von Baum-Blättern, die sich der Vegetation heutiger Zeit vergleichen lassen und welche man namentlich auf gewisse Buchen- und Weiden-Arten zurückführen will *.

So lange wir mit der Lagerungs-Weise dieses Polirschiefers nicht durch Selbst-Ansicht vertraut geworden, glaubten wir in demselben ein tertiäres Gebilde, ein Glied der Gruppe des Süsswasser-Gypses, des Grobkalkes und des plastischen Thones zu erkennen, das, so beschaffen wie sich solches darstellt, als unmittelbarer Niederschlag aus Wassern zu betrachten sey **. — Allein die Art des Vorkommens macht eine solche Annahme bedenklich. Man hätte an Bildung des den Polirschiefer umschliessenden Konglomerates in verschiedenen Perioden zu glauben, an spätere Hebungen der bereits vorhandenen Trümmer-Gestein-Ablagerungen u. s. w. Sollte dem Polirschiefer, bei der überaus grossen Zerbrechlichkeit, unter solchen mehr oder weniger gewaltsamen Umständen, seine Ganzheit geblieben seyn? — Nun findet sich aber am *Habichtswalde* unter dem die Braunkohlen begleitenden plastischen Thone eine durch dünnschieferiges Gefüge ausgezeichnete Abänderung: wäre daher nicht anzunehmen, dass das basaltische Konglomerat bei seinem Aufsteigen Lagen eines solchen Thones ergriffen, umwickelt, durchgeglüht und mit sich in die Höhe genommen hätte? Trümmer-Gesteine, wie die befragten, wirkten mit geringerer intensiver Hizze und mit minder starkem Druck, als Basalte; so dürfte sich der Umwandelungs-Grad erklären,

---

die Stellung der Rückflosse, welche dem Kopfe näher steht. Den lebenden *Leuciscus*-Arten verglichen, hat der fossile Fisch am meisten Aehnlichkeit mit *L. Dobula*.

* Strippelmann gedenkt noch des Vorkommens anderer Abdrücke, die uns jedoch unbekannt blieben und von denen, so viel wir wissen, in keiner Hinsicht nähere Bestimmung erfolgte.

** Grundzüge d. Geol. 2. Aufl. S. 188.

welchen der zu Polirschiefer gewordene Thon zeigt. Im dünnblätterigen plastischen Thone, von dem wir reden, sind zwar bis jezt keine Fisch-Reste nachgewiesen worden; wohl aber enthält er Abdrücke von Blättern und zwar, eingezogenen Erkundigungen nach, die nämlichen, welche im Polirschiefer vorkommen *. Was die ausgesprochene Meinung ferner bestätigt, das ist der chemische Gehalt des Polirschiefers. Loewig fand in dem Gestein, dessen Eigenschwere nach unserer Wiegung = 1,322 beträgt:

Kieselerde	59,0
Thonerde	23,0
Eisenoxyd	1,4
Manganoxyd	Spur
Wasser	14,9
Stickstoff-haltige thierische Substanz	1,7
	100,0 **.

Beide Polirschiefer, der *Habichtswalder* und jener von *Bilin*, sind so bedeutend mit Stickstoff-haltiger Materie durch-

* In Exemplaren des plastischen Thones, die wir uns verschafften, unterscheidet man junge beblätterte Zweige, welche mit der Weisstanne (*Pinus Abies*), oder mit der Balsam-Tanne (*P. balsamea*) die grösste Aehnlichkeit haben. Auch Blätter einer Ahorn-Art finden sich, aber abweichend von jenen, die in Braunkohlen getroffen werden.

** Der Polirschiefer des *Kritschelberges* bei *Kutschlin*, unfern *Bilin* in *Böhmen*, stimmt mit dem *Habichtswalder*, auch was das Vorkommen betrifft (Reuss, Orogr. des Mittelgeb. S. 70), sehr überein. Selbst die Abdrücke von Blättern und die Reste fossiler Fische werden nicht vermisst. In Absicht des chemischen Bestandes ergab Loewigs Analyse:

Kieselerde	60,0
Thonerde	24,0
Eisenoxyd	1,0
Manganoxyd	Spur
Wasser	14,0
thierische Materie	1,0
	100,0

drungen, dass bei der trocknen Destillation die ganze Masse sich schwärzt und Ammoniak, blausaures Ammoniak und brenzliche Produkte erhalten werden. — Das Gestein von *Menat* in *Auvergne*, welches mitunter für Polirschiefer gehalten worden, gehört nicht hierher. Es ist ein Glied der jüngern Süsswasser-Gebilde, ein Glimmer-reicher, bituminöser Thon, welcher häufig Eisenkiese führt, durch deren Entzündung er mehr und weniger bedeutende Aenderungen erlitten. Der Thon von *Menat* enthält zwar auch Fisch-Reste, sie stammen jedoch, nach Bronn's Ansicht, aus der Familie der Acanthopterygier und wahrscheinlich aus dem Geschlechte *Perca* (Barsch) oder *Coltus*; Poulett Scrope wollte Aehnlichkeit mit Karpfen und Aalen bemerkt haben und Andere vergleichen jene Fische dem *Cyprinus papyraceus*.

Ehe wir weiter schreiten ist noch zu bemerken, dass auch der mit dem Thon der Braunkohlen vorkommende Thon-Eisenstein mitunter Erscheinungen zeigt, welche auf erlittene Einwirkung der Hizze hinweisen.

Am *Hirschberge* bei *Gross-Almerode* in *Hessen* * nehmen verschiedene Braunkohlen-Abänderungen, über buntem Sandstein und Muschelkalk gelagert und geschieden durch einen zum Theil sandigen Töpfer-Thon ihre Stelle ein; als Decke über das Ganze sind basaltische Gebilde ausgebreitet, zuerst ein grossblasiger doleritischer Mandelstein, der unmittelbar auf dem obersten Moorkohlen-Lager ruht, sodann feinkörni-

* Voigt (Reise nach den Braunkohlen-Werken u. s. w.; S. 111 ff.), Mohs (von Moll's Ephemeriden d. Berg- und Hüttenk., B. II, S. 329 ff.); Fr. Hoffmann (Gilbert's Ann. d. Phys. LXXV. B., S. 327) und neuerdings Waitz von Eschen und Strippelmann (Studien des Götting'schen Vereins bergmännischer Freunde; II. B., S. 123 ff.) schilderten die geognostischen Verhältnisse des interessanten Punktes, der mit Recht als ein treues Abbild des Meissners betrachtet wird.

ger Dolerit, einzelne Feldspath- [Labrador- ?] Krystalle umschliessend; das leztere Gestein macht den höchsten Gipfel des Berges aus. Das Töpferthon-Lager enthält länglichrunde, breitgedrückte Thon-Eisenstein-Massen, mitunter von 1 Fuss im längsten Durchmesser. An ihren äussern Theilen sind jene flache Nieren mürbe und zerreiblich, nach dem Innern werden sie fester; der Kern ist in kurze, dicke, vierseitige Säulchen zerspalten, welche dem kürzesten Durchmesser oder der Dicke der Massen parallel stehen. Die Zerspaltungs-Klüfte sind blaulichschwarz angelaufen und der Thon-Eisenstein, einige Linien weit gelblichbraun gefärbt, nimmt erst gegen das Innere seine gewöhnliche Farbe wieder an *.

Braunkohlen.

Meissner. — Dieser Berg auf Bergen, so häufig von Reisenden besucht, ist besonders aufklärend durch seinen Reichthum wichtiger Thatsachen. Und dennoch sollte der *Meissner* — versezzen wir uns in eine nicht lange abgelaufene Zeit, wo mit so vieler Wärme gegen vulkanische Ansichten gestritten wurde, — besondere Stüzpunkte neptunischer Hypothesen abgeben.

Die geognostische Beschaffenheit der Bergmasse findet sich oft beschrieben. Man erwarte deshalb hier keine umfassende Schilderung der vielartigen sie zusammensezzenden Gesteine. Wir können unsere Leser in dieser Hinsicht vor Allem auf HUNDESHAGENS gründliche Arbeit ** verweisen und auf die späteren Mittheilungen von FR. HOFFMANN *;

* Was Beachtung verdient ist, dass nach STENGELS Wahrnehmung thonartige Stücke, welche man in Hohöfen zufällig mit der Beschikkung aufgegeben, die jedoch nicht zum Schmelzen kamen sondern roh herausgezogen wurden, beim Aufschlagen lauter kleine Säulchen enthielten.

** Taschenb. für Min. XI. Jahrg. 1. Abtheil. S. 3 ff.

denn was u. a. A. FAUST, VOIGT, SCHAUB ** geliefert, hat in der gedachten Beziehung nur sehr untergeordneten Werth. In dem HUNDESHAGEN'schen Aufsazze finden sich, wie uns unmittelbare Erfahrungen belehrten, bei weitem die wichtigsten und vollständigsten Angaben über die Folge aller einzelnen Felslagen nach ihrer verschiedenen Mächtigkeit. Die vorgeschrittene Geognosie betrachtet indessen einen Theil jener Gesteine aus anderem Gesichtspunkte und hat zu deren Bezeichnung neue Benennungen gewählt. Dieser Umstand, und die Nothwendigkeit unser Profil (Fig. 1. auf Taf. VII.) zu erläutern, mögen es rechtfertigen, wenn wir folgende allgemeine Bemerkungen uns gestatten. Nur die Haupt-Momente der gewaltigen Erscheinung sollen mit Wenigem entwickelt werden ***.

In absteigender Ordnung ist die Zusammensezzung der durch Höhe † und eigenthümliche Beschaffenheit ausgezeichneten Bergmasse folgende:

1. Basaltische Gebilde. Sie machen das wagerechte Plateau aus, in welchem der Berg endigt ††. Eigent-

---

* GILBERT, Ann. d. Phys. B. LXXV, S. 528 ff. und Uebers. d. geognost. Verhältn. d. nordwestl. Deutschl. I. Abtheil. S. 142 ff.

** I. Abtheil. S. 83, 85 u. s. w.

*** Der Durchschnitt wurde aus O. nach W. genommen, folglich unter rechtem Winkel mit der von N. gegen S. ziehenden Haupt-Längen-Richtung des Berges.

† SCHAUB gab die Meereshöhe des *Meissners* zu 2184 Par. Fuss an; HOFFMANN lieferte nachstehende genauere Bestimmungen:

hoher Mahlstein in der Wiese	2356 Fuss
Kasseler Kuppe am Westrande der Wiesenfläche .	2339 —
Kahler Rain, im südlichen Theile der Wiesenfläche	2342 —
Lusthäuschen, erhabenste Stelle des westlichen Berg-Schenkels	2309 —
Kalbe, höchster Punkt des östlichen Berg-Schenkels	2244 —

Ueber dem Spiegel der *Werra* bei *Allendorf* erhebt sich der höchste Gipfel des *Meissners* um 1900 Fuss.

†† Eine deutliche Vorstellung dieser ausgedehnten Bergebene, deren Fläche 12,291,700 Quadratfuss beträgt, kann man sich durch die kleine geognostische Karte verschaffen, welche den erwähnten Aufsaz von HUNDESHAGEN begleitet. Bei weitem unterrichtender aber

liche **Basalte** herrschen vor. Sie führen viel Olivin, zumal in ihren körnig abgesonderten Varietäten *. **Dolerite** — im Lande **Ducksteine** genannt — stehen den Basalten nach, was Ausdehnung und Mächtigkeit betrifft; vorzüglich an der südöstlichen Seite der Oberfläche des Plateaus treten dieselben auf. **Konglomerate** erscheinen gegen S.W.; eine bestimmte Beziehung zwischen ihnen und den Basalten vermochten wir nicht auszumitteln. Prismatische Zerspaltungen stehen den Basalten des *Meissners* häufig zu **. — Die Mächtigkeit dieser basaltischen Decke ist, wie jene der unter ihr gelagerten Braunkohlen und andern Fels-Schichten, keineswegs überall gleich; stellenweise wird dieselbe sehr bedeutend gefunden, indem sie zu 350 und 560 Fuss anwächst ***.

2. **Plastischer Thon**, der sogenannte Schwühl, von dessen auffallender Umwandelung im Vorhergehenden die Rede gewesen. Meist von geringer Mächtigkeit, oft kaum 6 Zoll stark, hin und wieder jedoch bis zu 5 Fuss anwachsend.

3. **Braunkohle** und **bituminöses Holz**, von 20 bis 90 Fuss und darüber in der Gesammt-Mächtigkeit wechselnd.

Man kann die ganze Ablagerung, ihrer gegenwärtigen Beschaffenheit nach, als gesondert in zwei Hälften ansehen;

---

ist das Relief, welches unser gelehrter Freund mit so grosser Sorgfalt der Natur nachbildete und wovon wir einen Abguss durch seine Güte erhielten. Nichts dürfte mehr geeignet seyn, die Gesammt-Verhältnisse des *Meissners* und seiner Umgebungen auf das unmittelbarste zu vergegenwärtigen. Die Vervielfältigung des eben so interessanten als belehrenden Reliefs ist sehr zu wünschen.

* I. Abtheil. S. 138 ff.

** Zu den schönsten Säulen-Gruppen gehören die der *Kiz-Kammer*. Bei Schaub findet man eine getreue bildliche Darstellung.

*** Ohne der Profil-Zeichnung eine unangenehme Grösse zu geben, war es nicht möglich, sämmtliche Felslagen nach gleichem Massstabe zu verkleinern.

auf den obern Theil haben die bedeckenden vulkanischen Gebilde sehr entschieden eingewirkt, dem untern verblieb sein gewohntes Wesen. Durch eine Art Verkohlung wurde die gemeine Braunkohle auf sehr verschiedene Weise umgeändert. Die braunen Nuanzen sieht man durch graulich-, pech-, sammet- oder eisenschwarze Färbung verdrängt; zuweilen wird ein Anlaufen mit den Farben bunten Stahles gefunden. Statt des bald erdigen, bald unebenen, ebenen oder unvollkommen muschelichten Bruches gewöhnlicher Braunkohlen erscheint ein mehr vollkommener theils gross- theils flachmuschelichter Bruch. Glanz von verschiedenen Stärke-Graden, theils Fettglanz, theils Metall-ähnlicher, ist an die Stelle des Matten oder schwach Schimmernden getreten. Die Eigenschwere findet man auf mannichfache Weise verändert *. Noch auffallender zeigen sich die Umwandelungen was Gestalt und Gefüge angeht. Jede Holzform ist meist vernichtet; in der Regel sieht man selbst keine Spur mehr von der Faser-Textur, dem Merkmale pflanzlichen Ursprun-

* Das Gewicht gewöhnlicher Braunkohlen schwankt, bekannten Erfahrungen gemäss, zwischen 1,208 und 1,2881. Wir fanden für die Eigenschwere umgewandelter Braunkohlen, nach wiederholten genauen Wiegungen, folgende Verhältnisse:

Pechkohle	1,2969
Glanzkohle	1,3588
Stangenkohle	1,3913

C. J. B. Karsten gibt das Gewicht der Stangenkohle nur zu 1,32125 an; solche Unterschiede erläutern sich dadurch, dass jene Kohle um so mehr verändert werden muss, je stärker die Einwirkung des Basaltes gewesen. — Loewigs Versuche, unserer Bitte gemäss angestellt, ergaben folgende interessante Resultate:

100 Theile Pechkohle enthalten 3,5 feste Theile. Sie bläht sich beim Verbrennen sehr stark auf unter Entwickelung brennbarer Gase. Die Asche ist locker und weiss.

100 Theile Glanzkohle hinterlassen 4,3 Theile Rückstand. Es findet kein Aufblähen und keine Entwickelung von Gasen statt. Die Asche ist leicht und weiss, und die Kohle höchst schwierig verbrennbar.

100 Theile Stangenkohle hinterlassen beim Verbrennen 16,9 Rückstand. Aufblähen oder Gas-Entwickelung nimmt man nicht wahr. Die Asche ist sehr schwer und dunkelgefärbt.

ges, welches so vielen Braunkohlen eigen ist. Zerborstene, zerklüftete, zerrissene Massen, oder Säulen-förmig abgesonderte, entstanden durch Einwirkung der Basalte.

Was den Bitumen-Gehalt der umgewandelten Braunkohlen betrifft, so ist dieser in der Pechkohle noch sehr stark. Beim Glühen blähte sich dieselbe auf; als Pulver wurde sie weich und die einzelnen Theile backten zusammen. Glanzkohle von untern, die Pechkohle unmittelbar berührenden, Stellen entnommen gab ziemlich viel Bitumen, obwohl weit weniger, als die Pechkohle; das Pulver backte nicht zusammen. Die obere, an die Stangenkohle grenzende Glanzkohle änderte beim Glühen ihre Form nicht und zeigte nur geringe Spuren von Bitumen. In der Stangenkohle war der Bitumen-Gehalt kaum zu bemerken. Der Säulenförmig gewordene plastische Thon (Schwühl) aus der Höhe abstammend, wo Basalt zunächst darauf liegt, zeigte sich nicht bituminös; nur der tiefere, die obern Theile der Stangenkohle berührende Thon hatte einen äusserst geringen Bitumen-Gehalt und enthielt Dekrepitations-Wasser. Der unbeträchtliche Bitumen-Antheil im plastischen Thon und in der Stangenkohle dürfte daher abzuleiten seyn, dass von den bei der Kohlen-Zersezzung gebildeten Gasen in den Spalten Einiges zurückgeblieben und nachher beim Erkalten sich darin verdichtet hat, so dass das Bitumen hier gleichsam als mechanisch beigemengt erscheint. Auffallend ist, dass, indem Bitumen, Wasser und die Gas-förmigen Bestandtheile, durch Umwandelung der Kohlen erzeugt, sich entwickelten, die zurückbleibenden Kohlen nicht im porösen, sondern meist in festem kompaktem Zustande gefunden werden. Wahrscheinlich ist der sehr langsame Gang des Zersezzungs-Prozesses die bedingende Ursache *.

---

* Ergebnisse von Untersuchungen, welche mein verehrter Freund MITSCHERLICH mit veränderten Braunkohlen vornahm, die ich selbst auf dem *Meissner* gesammelt hatte.

Diese in verschiedenen Graden vulkanisirten Braunhoklen, die Pechkohle, Glanzkohle und Stangenkohle behaupteten in ältern Methoden unter der Reihe oryktognostischer Substanzen als besondere Arten der Schwarz- oder Steinkohlen-Gattung eine Stelle. Die Stangenkohle — am meisten auffallend durch die neuen entschiedenen Gestalten zu denen die derbe Braunkohle umgeschaffen worden — und die, durch ungewöhnlich hohen Glanz ausgezeichnete Glanzkohle, erscheinen zunächst unter dem Basalt-Plateau; die Pechkohle liegt in der Regel tiefer. Die prismatischen Stücke der Stangenkohle findet man einander theils ziemlich fest verbunden, theils haben sie nur einen äusserst geringen Zusammenhang. Wechselnd im Durchmesser von 4 Par. Linien bis zu 1 Zoll zeigen sie sich fast stets etwas gekrümmt und gewunden. Dem darüber gelagerten Säulen-förmig abgesonderten plastischen Thone gleich, stehen auch die Kohlen-Prismen ohne Ausnahme senkrecht. Zwischen der Stangen- und der Glanzkohle zieht hin und wieder eine gering-mächtige Lage — wir fanden dieselbe nur 4 Zoll stark — von eigenthümlichen Kohlen, die mehr Glanzkohlen-Natur, aber die Absonderungen der Stangenkohle haben; die stängelichten Stücke sind jedoch von sehr unbeträchtlicher Stärke, meist nur von 1 Linie Durchmesser und auf dem Querbruche bunt angelaufen, oder mit dünnem gelbem Beschlage überzogen. Ferner kommen, unter ähnlichem Verhältnisse, d. h. zwischen Stangen- und Glanzkohle, jedoch noch sparsamer, Parthieen einer eigentlich schlackigen Kohle vor; ihre Masse zeigt sich voll blasiger Räume, die im Innern mit kleinen lebhaft glänzenden Ring-förmigen dicht an einander gereihten Hervorragungen besezt sind *.

* Die geognost. petrefaktolog. Lieferungen des Heidelberger Min. Komptoirs enthalten unter den Nummern 507, 508, 509, 510 und 511 Musterstücke der wichtigsten Abänderungen durch basaltische Gluht umgewandelter Braunkohlen des *Meissners*.

Uebrigens erscheinen die umgewandelten Kohlen im Allgemeinen weder unter einander, noch von den unveränderten Braunkohlen scharf gesondert. Sie bilden nicht selten ein mannichfach Verschlungenes; Streifen von Pechkohlen dringen in die Braunkohlen ein und durchziehen dieselben; die geglühten Kohlen verlaufen sich allmählich in die ungeglühten. Nur stellenweise sahen wir, ziemlich regelvoll, unmittelbar unter dem säulig zerspaltenen plastischen Thon:

Stangenkohle	2	Fuss mächtig
Glanzkohle	2	— —
Pechkohle	1 bis $1\frac{1}{2}$ F.	—

Aber solche Erscheinungen dürften als sehr partielle zu betrachten seyn; bei HUNDESHAGEN liest man folgende Angabe:

Stangenkohle. . . .	1 bis 4	Fuss mächtig
Glanzkohle	3 — 18	— —
Pechkohle	3 Zoll bis $3\frac{1}{2}$ F.	—

Nach Belehrungen, die man uns an Ort und Stelle ertheilte, dürften 7 bis 8 Fuss als Mittel-Verhältniss für die Tiefe anzunehmen seyn, bis zu welcher die Gluht-Spuren des Basaltes, durch die Lage plastischen Thones hindurch, in den Braunkohlen-Flözzen bestimmter wahrnehmbar bleiben. Auf die Pechkohle folgt zuerst Braunkohle von einer Art Mittel-Charakter 3 bis 4 Fuss stark; sie ist durch Festigkeit und etwas schwärzlichere Färbung ausgezeichnet. Sodann kommt gewöhnliche Braunkohle, deren Mächtigkeit oft bis zu 50 Fuss und darüber anwächst, während dieselbe an andern Orten nur 28 bis 30 Fuss beträgt. Hin und wieder, namentlich im östlichen Bergtheile finden sich in der veränderten Braunkohle Thonlagen, mitunter mehrere Fuss stark. Sie führen zuweilen viel Eisenkies. Endlich erreicht man im Tiefsten der Kohlen-Ablagerung bituminöses Holz — das sogenannte Stockwerk — im Ganzen von geringer Stärke, höchstens 4 Fuss und stellenweise bloss 6 Zoll.

4. Die Sohle des Braunkohlen-Gebildes, quarziger

Sandstein von kleinem meist ziemlich gleichmässigem Korne und loser Sand; beide, so viel man weiss, ohne Unterbrechung im Liegenden des bituminösen Holzes fortziehend. Der Sandstein, von manchen Geognosten mit dem Namen Trapp-Sandstein belegt, hat das Besondere, dass er, der Luft ausgesezt, nach und nach seine geringe Festigkeit einbüsst und zerreiblich wird; ganze Blöcke zerfallen oft schon in Jahresfrist zu sandigen Massen und man sieht, wie die Zersezzung von aussen gegen das Innere vorschreitet. Im Sande liegen häufige Sandstein-Trümmer. — Die Mächtigkeit dieses Gliedes der Braunkohlen-Formation beträgt 2 bis 3 F.

5. Thon, Schaumkalk führend; durch einen nicht unbeträchtlichen Kalk-Gehalt weicht dieser Thon vom gewöhnlichen plastischen wesentlich ab.
6. Muschelkalk, das sanftere westliche Berg-Gehänge ausmachend, endlich
7. bunter Sandstein, am steileren östlichen Abhange. Die Felsart lässt, wie in andern Gegenden, die Erscheinung wahrnehmen, dass ihr Korn gröber wird, je höher sie ansteigt, und in den mächtigen obern thonigen Lagen derselben werden hin und wieder ansehnliche Gyps-Massen gefunden.

Ueber die Bildungs-Weise des basaltischen Plateaus vermag man nichts Genaues anzugeben. Was vom Zusammenhange jener gewaltigen Decke mit tiefern vulkanischen Gesteinen gesagt worden — so namentlich, dass sämmtliche in älterer Zeit getriebene Stollen einen mittlern basaltischen Kern erreicht hätten — ist ungegründet. Ohne Zweifel steht indessen das Plateau mit Basalten im Verbande, die weit unterhalb des Muschelkalkes und des bunten Sandsteines ihre Stelle haben. Auffallende Hebungen der Kohlen-Lagen aus der Tiefe gegen den Tag kamen übrigens hier nirgends vor; im Gegentheil wurde mit dem *Friedrich*-Stollen ein Punkt angefahren, wo die basaltische Decke

durch Senkung sich den Braunkohlen näherte. Von den stets weiter vordringenden Arbeiten des Bergmannes haben wir über jene so wichtigen Beziehungen genügenden Aufschluss zu erwarten und sicher werden sich ähnliche Verhältnisse zeigen, wie am *Ziegenberge* auf dem *Habichtswalde** nur in unvergleichbar grösserem Massstabe. In solcher Behauptung sehen wir uns durch Thatsachen bestätigt, die unmittelbar am Fusse des *Meissners* beobachtbar sind; Basalte erheben sich hier durch Gang-förmige Spalten im Muschelkalk. Möglich ist es, dass die vulkanischen Gebilde an unserem Berge an mehreren Stellen aus dem Erdinnern hervorbrachen.

Hirschberg.

Das nördliche Berg-Gehänge lässt drei Braunkohlen-Lagen wahrnehmen, die, von mächtigen diluvianischen Gebilden bedeckt, sanft gegen den Berg einschiessen und den Basalt des Gipfels unterteufen. Ein breiter Basalt-Kamm tritt aus dem tiefsten jener Flözze heraus und da wo derselbe am höchsten emporsteigt, zerreisst er die unterste Kohlen-Lage, wirft sich eine Strecke weit darüber hin, in das Mittel zwischen ihr und dem zunächst darüber liegenden Kohlenflöz. An der Stelle der Zerreissung ist die Kohlen-Lage in regellose Trümmer zerspalten, die, von Basalt umschlossen und zusammengedrückt, oft nur durch dünne Schnürchen einander verbunden erscheinen. Alle Trümmer bestehen aus fester Glanzkohle, welcher oft von den Wänden herüber 6 Zoll lange Stücke Stangenkohle eingefügt sind. Ebenso bestehen alle Berührungs-Flächen des Basaltes und der Kohlen nur aus solcher Masse und man sah (1823) das senkrechte Stück einer Glanzkohlen-Wand wohl 12 F. mächtig aus der Verschüttung unter Sand und Lehm hervorragen. — Der Basalt ist gewaltsam mit schmalen Trüm-

---

* I. Abtheil. S 315.

mern in die Braunkohlen eingedrungen und fast hat es das Ansehen, als fänden sich beide in wechselnden Lagen *.

Habichtswald.

Unter dem vielen Merkwürdigen dieser Berg-Gruppe, finden sich zunächst hierher gehörige Thatsachen, welche hohe Aufmerksamkeit verdienen. Die Umwandelungen von Braunkohlen durch Basalte und basaltische Trümmer-Gesteine sind so deutlich, so leicht und in solchem Zusammenhange zu verfolgen, dass jeder Zweifel schwinden muss; die Erscheinungen verbinden sich gegenseitig als Ursachen und Wirkungen **.

Die basaltischen Durchbrüche äussern sich sehr verschieden in ihrem Einflusse auf Braunkohlen, je nach dem Ungleichen der denselben zustehenden Mächtigkeit.

Beträgt die Stärke solcher Durchsezzungen weniger als 4 oder 6 Fuss, so wird die Braunkohle im Wesentlichen nicht verändert. Genauere Untersuchungen lassen nur eine grössere Zerklüftung der den Durchsezzungs-Massen zunächst liegenden Kohlen wahrnehmen. Es scheinen diese weniger mächtigen Durchsezzungen mehr basaltischen Tuffen oder Konglomeraten anzugehören, als eigentlichen Basalten. Sie sind gewöhnlich von mürber Beschaffenheit und die Absonderungen, wo Kohlen und Basaltisches in Berührung treten, durch Thon verunreinigt. Das Konglomerat ist in der Regel von feinerem Korne, die Gemengtheile wenig oder nicht erkennbar; zuweilen wird dasselbe Mandelstein-artig und die Mandeln bestehen gewöhnlich aus Kalkspath.

Erreichen die Durchsezzungen eine Mächtigkeit von 10,

---

* Fr. Hoffmann a. o. a. O. S. 327.

** Was wir mittheilen, verdanken wir meist Hrn. Bergmeister Strippelmann, einem schon öfter genannten vorzüglichen Geognosten dessen geübtem Blicke vollkommen zu trauen ist; denn das von unserer Seite Beigefügte, nachdem wir selbst das denkwürdige Gebirge gesehen, ist von geringer Bedeutung.

12 und mehr Fuss, so hat die Masse meist schon festere Beschaffenheit: der Kern besteht aus einem oft sehr harten Basalt oder aus basaltischem Mandelstein, die Begrenzungen aber, oder die Schalen, aus Basalt-Konglomeraten und Tuffen, häufig von buntem, manchen Porphyren nicht unähnlichem Aussehen. Der Einfluss der vulkanischen Gebilde auf die Kohlen ist hier leicht wahrnehmbar; besonders deutlich erscheinen die stänglichten Absonderungen; in der Regel reichen dieselben 1 bis 1½ Zoll weit, sodann zeigt sich die Braunkohle allmählich wieder in ihrem gewohnten Charakter.

Die bedeutendsten Aenderungen lässt die grosse, in der Teufe gegen 100 Lachter und darüber mächtige, Basalt-Durchsezzung beobachten.

Diese gewaltige Masse, schon über Tag durch ihre, einem Riff zu vergleichende, Felsen-Bildung sichtbar, streicht in der 12ten Stunde. Gegen N. hängt der Basalt-Zug unstreitig mit der nahe gelegenen basaltischen Kuppe, das *Hohegras* genannt, zusammen *, oder es lässt sich dieselbe vielmehr durch vorgerichtete bergmännische Baue bis dahin beinahe ohne Unterbrechung verfolgen. Auch gegen S., in nicht beträchtlicher Weite liegt ein Basalt-Kegel, das *Herbsthaus* **, fast in der nämlichen Streichungs-Linie.

Beim Abteufen eines Schachtes zur Wetter-Verbindung für eines der *Habichtswalder* Braunkohlen-Reviere wurden die interessanten Verhältnisse aufgedeckt, welche das Profil Fig. 1 auf Taf. X darstellt. Der Schacht hat seinen Ansaz-Punkt in einer Entfernung von 20 Lachtern = 140 Fuss vom Kohlenflözze, da wo es durch Basalt abgeschnitten wird. Er musste 16 Lachter tief werden, um mit einem nach dem Kohlenflözze fallenden Ort von 20 Lachtern die Sohle desselben zu erreichen. Dass man 20 Lachter in die

* Taf. VII, Fig. 4, a.
** Taf. VII, Fig. 5, c.

Basalt-Masse hineinging war nothwendig, weil näher nach dem Kohlenflözze zu der darauf liegende mächtige Triebsand mit starken Wassern das Abteufen nicht gestattet haben würde.

Der Schacht bietet keine Verhältnisse von besonderem Interesse dar. Fester Basalt wechselt mit minder festem. Sodann folgen blauer Thon (Letten-Gebirge), basaltisches Konglomerat und als Sohlen-Gestein wieder sehr fester Basalt, ohne dass dieses Verschiedenartige, was die Lagerungs-Beziehungen betrifft, in Einklang zu bringen wäre.

Von hieraus wurde:

1. der schon im Schacht durchsunkene Basalt — bedeutend fest, übrigens von bekannten Eigenthümlichkeiten — durchfahren. (Das Profil gibt die Länge an.) Sodann zeigte sich das Gestein klüftiger und mürber. Am Abschnitt war dasselbe kaum noch für Basalt anzusprechen; nicht fern vom Abschnitte aber fand sich, bei genauerer Untersuchung, etwas verwitterter Olivin darin. Zunächst dem Abschnitte gewinnt die Masse, durch Porphyr-artige Aussonderungen, ein buntes Ansehen. Der Grund ist grau, die Aussonderungen haben braunlichgelbe Farbe; das Ganze von mürber Beschaffenheit, könnte ein Porphyr-artiger Basalt-Tuff genannt werden.
2. Dem Basalte folgt dunkel-blaulichgrauer bituminöser Thon (Letten), ungemein zerklüftet, die Klüfte meist glänzend. Hin und wieder möchte man denselben wohl mit dem Thon vergleichen, welcher die unmittelbare Decke des Kohlenflözzes bildet, namentlich mit der Abänderung, die zunächt den Kohlen liegt und durch diese schon bituminös gefärbt ist *. Weit grössere Aehnlichkeit

* Es ist hier die Rede von dem Letten oder Thon, welcher die Decke der gemeinen Braunkohlen ausmacht. Der durch Basalt veränderten Kohle fehlt gewöhnlich die Letten-Decke, und selbst da wo sie über ihr vorkommt ist, was Beachtung verdient, keine bituminöse Färbung wahrzunehmen.

aber hat mit einem im Liegenden des Kohlenflözzes vorkommenden bituminösen Letten statt, der blaulichgrau von Farbe ist und mitunter Abdrücke von Blättern und von denen der Tannen ähnlichen Zweigen enthält *. In der Nähe des Basaltes, selbst bis auf eine Entfernung von 12 und 14 Fuss, finden sich im Thon noch Einschlüsse des bunten Porphyr-artigen Basalt-Tuffes. — Etwas weiter steigt aus der Kohle ein überaus feinkörniger Basalt-Tuff von lichte gelblichgrauer Farbe hervor, der sich kurz vor dem Abschnitt des Letten-Gebildes wieder senkt.

3. Sohl-Gestein von mehr thoniger als sandiger Beschaffenheit.
4. Mit der vorhergehenden Masse, als der Unterlage, wurden die durch Basalt veränderten Kohlen angefahren, welche, wie das Profil zeigt, als Keil-förmig zwischen Basalt-Gebilden angesehen werden können. Am folgenden Abschnitt ist stänglichte Absonderung der Kohlen, senkrecht auf die Durchsezzungs-Masse, deutlich sichtbar.
5. Ein beinahe senkrechter Abschnitt von basaltischem Konglomerat oder Tuff, höchst feinkörnig, ohne Einschlüsse.
6. Ueberaus fester Basalt, scharf begrenzt; denn allmähliche Uebergänge des Konglomerats Nr. 5. in den Basalt haben nicht statt, eine geschlossene Kluft scheidet beide Massen.
7. Basalt-Konglomerat oder Tuff ganz übereinstimmend mit dem unter Nr. 5. angegebenen.
8. Die durch den grossen Basalt-Abschnitt veränderte Kohle, welche sich auf die im Profil angegebene Weise zur Sohle legt. Sie steht in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Flözze, worauf der Bergbau im Gang

* Es ist derselbe Thon, welcher, unserer Annahme zu Folge, in Polirschiefer umgewandelt worden.

ist. Die deutlichste stänglichte Absonderung wird in Berührung mit dem Gang-Gebilde gefunden. Die prismatischen Stücke stehen, gegen 1 bis 2 Zoll stark, unmittelbar auf der Durchsezzungs-Masse senkrecht auf, oder es wird die Verbindung hier und da durch eine in hohem Grade zerkleinte, glänzende, schwarze Kohle vermittelt, welche entweder noch zur stänglichten Abänderung gehört, oder sich mehr verschlackt zeigt. Da wo diese zerkleinte Kohle, die mit zerfallener Steinkohle grosse Aehnlichkeit hat, zunächst der Durchsezzung vorkommt, beträgt ihre Stärke gegen $2\frac{1}{2}''$, jene der stänglichten Absonderung aber $1\frac{1}{2}''$. Wo leztere aufhört, beginnt, sich unmittelbar daran schliessend, die übrige durch Basalt veränderte Braunkohle. Auswitterungen von schwefelsaurem Eisen sind besonders in der Nähe des Basalt-Abschnittes bemerkbar, sie werden aber auch fern von demselben wahrgenommen. Die Kohle ist sehr zerklüftet, enthält Anflüge von Eisenkies, von Eisen-Vitriol und von basisch schwefelsaurem Eisenoxyd *, auch Gypsspath in kleinen Krystallen und in Stern-förmigen Bildungen. Nur gegen die Sohle hin treten mitunter Lagen einer Kohle auf, die zwar Holz-Textur hat, aber dennoch manche Merkmale der Glanzkohle trägt. Auch in der Firste, nahe beim Dache, wo der Schwefel-Gehalt der Kohlen abzunehmen scheint, sieht man ähnliche Thatsachen. An den meisten Stellen sind die Klüfte der Kohlen mit feinem Sande überzogen, welcher aus dem Dache, — das hier nicht von feuchtem, sondern an den meisten Stellen von trockenem Sande gewöhnlich ohne Vermittelung einer Letten-Schicht gebildet wird — sich in die Klüfte eingedrängt

* Leztere Substanz, aus dem Eisenkies der Braunkohle dadurch entstanden, dass dieser zuerst zu schwefelsaurem Eisenoxydul umgewandelt worden, hielt man mitunter für Schwefel.

haben dürfte. So ist diese Einwirkung der Basalte auf eine streichende Länge von 238 Fuss wahrnehmbar. Es darf nicht unerwähnt bleiben, dass in der Nähe des vulkanischen Gebildes das Ansteigen des Kohlen-Flözzes, welches süd-östlich ist, ungleich bedeutender wird, so wie dass die Streichungs-Linie ihr Horizontales einbüsst und gegen die Basalt-Masse gehoben erscheint.

Ziegenberg auf dem *Habichtswalde.* — Eine neuere briefliche Mittheilung STRIPPELMANN's enthält höchst interessante Belege für das Verworrene der Lagerungs-Verhältnisse, welche basaltische Gebilde und die mit denselben emporgehobenen Gebirgsarten an Stellen wahrnehmen lassen, wo man beide in nächster Berührung beobachten kann; nicht minder wichtig sind die Beweise der Aenderungen, welche durch jene vulkanische Massen bedingt wurden.

„Die Aufdeckung des sonderbaren Vorkommens, von dem ich rede *, ist ganz neu und der dessfalsige Versuch-Bau wird noch fortgesezt; indessen scheint das Interessanteste nunmehr zur Beobachtung gestellt. Die Profil-Skizze (Fig. 4. Taf. XVIII.) auf deren Treue Sie sich verlassen können, indem ich selbst die Aufnahme in der Grube besorgte, betrifft wieder den Ihnen von Ihrem vorjährigen Besuche unsers *Habichtswaldes* schon bekannten *Ziegenberg* **; nur hat dieses Profil seine Richtung von Süden nach Norden, während das früher übersendete aus Osten nach Westen geht. Mit dem Betrieb des im Grundrisse angegebenen Orts, beabsichtigte man die Auffindung von Kohlen ganz in der Nähe des Basaltes, welches auch gelungen ist und zugleich sein sonderbares Verhalten dargestellt hat.“

---

* So schrieb mir mein werther Freund in den lezten Tagen des August-Monates 1831.

** S. die I. Abtheilung, Seite 315 ff. und Taf. XII., Fig. 6.

„In der Nähe des Abschnittes von Nr. 1. * kündigen die Kohlen eine baldige Veränderung dadurch an, dass sich stellenweise stänglichte Anthrazit-artige Absonderungen, hin und wieder auch mulmige Gruss-ähnliche Umwandelungen der sonst gewöhnlich in grossen Stücken brechenden Kohlen zeigen.“

„1. Die Kohlen werden von einer, 1 Lachter mächtigen, ockergelben lettigen Masse (plastischer Thon) abgeschnitten.“

„2. Hinter Nr. 1. legt sich wieder ein sehr fester aber klüftiger Basalt an, der die gewöhnlichen Merkmale dieses Gesteines trägt. Seine Mächtigkeit wechselt zwischen 2 und 10 Lachtern.“

„3. In der angegebenen Linie hört der Basalt auf und macht einem plastischen Thon Plaz von derselben Beschaffenheit, wie solcher in der Regel im Liegenden der *Habichtswalder* Kohlen-Flözze gefunden wird. Er kommt mit Nr. 1. beinahe überein. Seine grösste Mächtigkeit beträgt, so weit derselbe bis jezt aufgeschlossen worden, 4 Lachter.“

„4. Aus der Sohle hervor, und allmählich sich vor das ganze Ort legend, erscheint nun ein Theil des Kohlen-Flözzes. In der Firste wird es abgeschnitten und durch nachfolgende Gesteine ersezt. In der Sohle, wo die Mächtigkeit beinahe 14 Lachter beträgt, geht die Kohle noch auf gewisse Weite als Mulm fort und zeigt eine Beschaffenheit, wie man solche häufig in der Nähe von Basalt-Durchbrechungen trifft, wenn nicht gerade stänglichte Absonderung oder Umwandelung in Anthrazit statt hat. Die zerkleinte Kohle dürfte übrigens auch zum Anthrazit gehören.“

---

* Da der Wechsel der Gebirgsarten auf der befragten Tafel durch Farben angedeutet worden, so unterblieb die Numerirung der einzelnen Abschnitte.

„5. Letten, wie der unter Nr. 3. beschriebene. Mächtigkeit 3 — 4 Lachter.

„6. Wenig von der senkrechten Stellung abweichend, schneidet nun der sich vorlegende Basalt so wohl den unter Nr. 5. bemerkten Letten in der Firste als die unter 4 angegebenen, zur Sohle gehenden Kohlen ab. In Wellen-förmig gebogener Oberfläche senkt sich der Basalt beinahe wieder zur Sohle und an seine Stelle tritt abermals“

„7. der ockergelbe Letten; bis“

„8. der Basalt sich fast vertikal aus der Sohle hervorhebt und in der Nähe der Firste einen Einschluss von weissem Letten, ungefähr 1 Fuss im Durchmesser führt.“

„9. In gleicher Neigung, wie der Basalt sich gehoben, fällt derselbe auch wieder zur Sohle und ein Theil des Kohlen-Flözzes tritt abermals hervor. Die Kohlen zeigen mitunter stänglichte Absonderungen von ausgezeichneter Beschaffenheit und kündigen dadurch und durch ihr sonstiges verändertes mulmiges glänzendes Gruss-artiges Aussehen an, dass im linken Stoss des Ortes der Basalt nahe liegt.“

„10. Mit sanftem Ansteigen aus der Sohle hebt sich der gelbe Letten wieder hervor. Beinahe in allmählichem Uebergange wird er“

„11. durch ein buntes Basalt-Konglomerat von sehr geringer Festigkeit begrenzt. Man bemerkt in demselben mannichfache zum Theil mehr und weniger abgerundete Einschlüsse, die jedoch keine genaue Bestimmung zulassen.“

„12. Gelber Letten, hinter dem basaltischen Trümmer-Gesteine hervortretend. In der Firste wenig mächtig, neigt er sich nach und nach zur Sohle, so dass derselbe hier über 8 Lachter stark wird.“

„13. Hinter Nr. 12. lagern sich wieder Kohlen an. Ihr Verhalten ist dem unter Nr. 9. beschriebenen ähnlich.

Im linken Stosse dürfte allem Vermuthen nach Basalt vorhanden seyn; darauf weiset die Beschaffenheit der Kohlen hin. Bis jezt ist man aber schon gegen 30 Lachter in den Kohlen aufgefahren, neben der zweiten Basalt-Kuppe weg; weitere interessante Berührungen der basaltischen Massen mit den tertiären Formationen dürften darum hier schwerlich aufgeschlossen werden.“

„Die im Profil zur Beobachtung gelegten Basalt-Gebilde sind gewissermassen als Auswüchse oder Vorsprünge der Hauptmasse zu betrachten. Beim Emporheben derselben wurden die dem Kohlen-Gebirge angehörigen Glieder auf die erwähnte merkwürdige Weise eingeschlossen und in ihren Lagerungs-Verhältnissen gänzlich gestört. Wollte man, was später auch an verschiedenen Stellen geschehen wird, an mehreren Punkten rechtwinklicht von dem im Durchschnitte dargestellten Ort nach Westen Versuche anstellen, so würde man sehr bald basaltische Konglomerate und hinter denselben den festen geschlossenen Basalt anfahren. Das Profil, wie es jezt ist, gewährt übrigens unbezweifelt einen neuen Beleg für die Emporhebung der Basalt-Massen und macht ferner nicht weniger klar, dass die Kohlen schon gebildet waren, als jene vulkanische Katastrophe statt hatte. Beide Ereignisse folgten vielleicht sehr nahe auf einander und nicht unmöglich ist, dass das Entstehen der Braunkohlen gleichsam als Einleitung zu der Eruption des Basaltes sich betrachten lässt.“

Auffallend ist die hohe Temperatur, welche in vielen Braunkohlen-Gebilden, so wie sie der Bergbau aufgeschlossen, wahrnehmbar wird. Einen eigenthümlichen Geruch, dem von Schwefelsäure am ähnlichsten, empfindet man fast in allen solchen Gruben. — Wir erinnern hierbei an den durch Verflüchtigungs-Prozesse bei Bränden im ältern Steinkohlen-Gebilde erzeugten Schwefel. Ein besonders interessantes

Vorkommen solcher Art hat WINCH * beobachtet. Aus den entzündeten Kohlen-Schichten in der Nähe der *Bradely*-Eisenwerke in *Staffordshire* ** waren schwefelige Dämpfe aufwärts gestiegen und hatten in den kleinen Höhlungen höher liegender Schichten von geglühtem Sandstein und Kohlenschiefer kleine glänzende Schwefel-Krystalle abgesezt, theils sah man diese Räume auch ganz mit derber Schwefel-Masse erfüllt. — WINCH berichtet weiter, dass auch Alaun-Effloreszenzen, zierliche Salmiak-Krystalle und Zinkvitriol im geglühten Kohlenschiefer getroffen worden und die obern Sandstein-Schichten waren ganz von Gypsspath durchdrungen.

Westerwald.

Die Lagerungs-Folge der Braunkohlen-Gebilde, wo ihre vollständige Entwickelung statt gefunden, erscheint in der Regel vom Tage nieder so:

1. Zunächst unter der Dammerde mehr oder minder mächtige Lehm- und Thon-Lagen, augenfällig durch zersezten Basalt entstanden. Grössere und kleinere Basalt-Stücke, nicht selten mit einer Lehm-Rinde bedeckt, finden sich darin.
2. Basalt, häufig von 3 bis 4 Lachter Mächtigkeit; die Ablagerung jedoch in sich nicht geschlossen, sondern zertrümmert, nach den mannichfachsten Richtungen mit

---

* THOMSON's *Ann. of Phil.; Vol. XI, p.* 342 *etc.*

** Der Brand hatte nach PLOTT's Zeugniss (*nat. hist. of Staffordshire*) nicht nur im Jahre 1686 schon statt, sondern es fehlte selbst zu jener Zeit an Nachrichten, wie lange er bis dahin bereits gedauert. Der Raum innerhalb dessen das Feuer zerstörend wirkte, anfangs beschränkt, war, als WINCH die Gegend besuchte (1818) bedeutend ausgedehnt und die mannichfachen Aenderungen, welche Kohlen, Schiefer und Sandsteine erlitten, zeigten sich bei der Mächtigkeit der leztern Felsarten so auffallend, dass man, für den ersten Augenblick, in eine vulkanische Region versezt zu seyn glaubte.

Klüften durchzogen, so dass das Ganze das Aussehen einer Aufhäufung einzelner grosser Blöcke erhält.

3. Gerölle verschiedener basaltischer Gebilde, in geringern und höhern Graden verändert, zuweilen in Thon oder in ein der Walkerde Aehnliches umgewandelt; Mächtigkeit 1 bis 2 Lachter.
4. Drei Braunkohlen-Flözze, nur 1 bis 2 F. stark und wechselnd mit Lagen plastischen Thones.
5. Das oberste Haupt-Flöz der Braunkohlen, im Durchschnitt 8 F. stark, oft aber zu einer Mächtigkeit von 12 bis 15 F. anwachsend. Das Flöz enthält fast überall eine 6 bis 8 Zoll starke Lage von Thon, der sandig und mit vielen Kohlenstückchen gemengt ist.
6. Basalte zu Thon umgewandelt, 4 bis 6 seltner 8 F. mächtig. Stellenweise sind die Fossilien, welche das unveränderte Gestein enthielt, nach Farben, Umrissen u. s. w. noch deutlich zu erkennen. In der Nähe der Braunkohlen schliesst diese Lage mehr und weniger grosse Stücke von Braunkohlen ein.
7. Nun folgt das tiefste Braunkohlen-Flöz, 7 F. mächtig, meist aus bituminösem Holze bestehend und sodann
8. Basalt, wenn nicht zwischen ihm und dem untersten Kohlen-Flöz noch eine schwache Lage plastischen Thones auftritt. Der Basalt zeigt sich stets von grosser Festigkeit und die gewöhnlichen Beimengungen sind vollkommen frisch *.

Von Schichten-Störungen und andern Aenderungen der Glieder des Braunkohlen-Gebietes durch basaltische Gebilde hat das Braunkohlen-Werk zu *Höhr* bei *Schönberg* unweit *Marienberg* die denkwürdigsten Thatsachen aufgeschlossen; Stifft schildert dieselben ** und man hat seinen Angaben

---

* Becher, Beschreib. der Oran. Nassauischen Lande. S. 100 ff. und besonders Stifft, Taschenb. für Min. Jahrg. 1823; 3. Abtheil. S. 475 ff.

** Geognost. Beschreib. von Nassau. S. 514 ff.

besondern Werth beizulegen, da sie auf den sichersten Quellen beruhen. Wir wollen das hierher Gehörige mit Wenigem ausziehen.

Die Basalte, auf denen die tiefsten, aus bituminösem Holze bestehenden, Braunkohlen-Flözze ruhen, heben sich oft in Wellen-förmigen Sätteln, oder sie steigen schneller an, zuweilen selbst unter Winkeln von 60 bis 80°. (Taf. XIX, Fig. 5, 6, 8 u. 9 und die Tages-Situations-Zeichnung Fig. 4 *). Allen Biegungen, allen Windungen der Art folgen die Braunkohlen-Flözze, sie erheben und senken sich mit ihnen. Bei nicht beträchtlichen, bei flachen Hebungen ist kein vulkanisches Einwirken auf die Kohlen wahrnehmbar. Anders verhält es sich, wo die Basalte stärker emporsteigen, das bituminöse Holz erscheint auffallend dichter, seine Fasern sieht man gewunden, die Textur verworren; Alles trägt das Ansehen, als wären die Theile durch mächtigen Druck in einander geschoben worden und glatte glänzende Flächen bezeugen das Gewaltsame statt gefundener Reibungen und Pressungen. Bei ausgedehntern und mächtigern Basalt-Sätteln sind die Braunkohlen-Flözze durch Klüfte und Spalten getrennt, welche gegen den Tag sich mehr und weniger aufthun (Fig. 10 u. 11). In der Zeche *Nassau* u. a. wurden verschiedene grössere und kleinere basaltische Hebungen mit allen sie begleitenden Phänomenen durch Gruben-Bau ausser Zweifel gesezt. Auf einem bedeutenden Sattel zeigt es sich deutlich, wie die Braunkohlen-Lagen auseinander gerissen worden und wie dadurch weite Spalten entstanden. An drei Stellen ist der Basalt am Abhang des Sattels seitlich zwischen den Kohlen eingedrungen; er hat sich in denselben umgelegt, so dass den tiefern Massen verbundene basaltische Hacken, in die Braunkohlen eingeschoben, zu sehen sind (Fig. 7). Der grösste dieser Hacken wurde auf 13

---

* Besonders dankbar erkenne ich die von verehrter Hand mir gewordene Mittheilung dieser lehrreichen Durchschnitte.

Lachter Länge und 8 Lachter Breite mit bergmännischen Arbeiten umfahren.

Stellenweise hat der tiefere Basalt die Braunkohlen-Ablagerungen durchbrochen. Alle Flözze erscheinen sodann zuerst in ihrer Gesammt-Mächtigkeit gehoben, so wie aber die aufwärts dringende Gewalt mehr ausschliesslich gegen die Höhe wirkte, werden die Flözze nach und nach schmäler, um zulezt mit sehr veränderter Stärke ganz aufzuhören. Bei *Marienberg* zeigen die auf der Ostseite vorhandenen Braunkohlen-Lagen solche Phänomene (Fig. 12). In der Nähe des Stollens der alten Zeche *Nassau* bei *Höhr* ist das Ausgehende eines Basalt-Sattels vorhanden und in dem Profil aus O. nach W. sind die beschriebenen Verhältnisse auf das Bestimmteste wahrnehmbar (Fig. 13). — Unter Beziehungen wie die erwähnten wird das Einwirken der Basalte auf die Substanz der Braunkohlen um Vieles bedeutender gefunden.

Im Braunkohlen-Lager der Grube *Wilhelms-Zeche* beim Dorfe *Bach* auf dem *hohen Westerwalde* hat Hr. Dannenberg * neuerdings die natürliche Naphthaline oder den sogenannten Schererit entdeckt. Alle Umstände deuten darauf hin, dass diese Substanz ein Sublimations-Erzeugniss sey, entweder durch Emporhebungen und Durchbrüche der Basalte durch die Braunkohlen veranlasst, oder als Folge eines später in den Kohlen entstandenen Brandes **.

---

* Noeggerath, Jahrb. für Min. 1832. 1. Heft, S. 81 ff.

** Denn die Naphthaline bildet sich, nach Reichenbachs Versuchen, stets wenn mineralische oder vegetabilische Substanzen, mithin auch Braunkohlen, Steinkohlen u. s. w. erhizt und die daraus entwickelten flüchtigen chemischen Verbindungen einer, bis zur starken Weissglühe-Hizze gesteigerten, Temperatur ausgesezt werden. In obigem Falle würden die aus den Braunkohlen entwickelten Gasarten, entweder vermittelst glühender Basalte, oder durch Einwirkung glühender Kohlen bei Erdbränden, mit denen sie in Berührung kommen, theilweise Naphthaline erzeugt haben. (Mitscherlich, Lehrb. der Chem. I. B., S. 523.)

Solche denkwürdige Erscheinungen, den Einfluss von Basalten auf Braunkohlen darthuend, muss man, da jene Gesteine nicht selten dem Zuge der leztern folgen, ohne Zweifel noch oft finden, sind die Gebirge erst weiter durch Bergbau aufgeschlossen; denn in vielen Gegenden ist derselbe noch zu neu, um jezt schon mehr vollständige Kenntniss aller Verhältnisse zu gewähren *.

---

* Die *Rheinische* Braunkohlen-Bildung, welche in ihrer grössern Ausdehnung nur von Grand und Grus bedeckt ist, wird im Rücken des *Siebengebirges*, bei *Uitweiler*, von Basalt überlagert. Unter dem Basalte ändert die Braunkohle ihre Natur und erscheint in ähnlicher Weise als Pechkohle u. s. w., wie am *Meissner*. Leider war jener interessante Punkt eine lange Reihe von Jahren der unmittelbaren Beobachtung entzogen, weil kein Bergbau bei *Uitweiler* geführt wurde. Jezt hat, nach Noeggerath, der dortige Betrieb wieder begonnen und wir haben bald interessante Resultate zu erwarten. — Nach des Grafen von Sternberg Bemerkung (Flora der Vorwelt; 2. Heft, S. 17 und 18) lassen die *Böhmischen* Braunkohlen in der Nähe basaltischer Massen, so viel bis jezt bemerkt worden, keine Aenderungen wahrnehmen; nur auf dem *Culmer* (*Chlumer*) Berge begleiten kleine Glanzkohlen-Parthieen die unter Basalt vorkommenden Braunkohlen. — Grierson (Thomson, *Ann. of Phil.; Vol. IX, p.* 122) erwähnt eines Lagers von Braunkohlen, 8 F. mächtig, welches ostwärts des *Great Causeway* zwischen Basalt eingeschlossen vorkommt. Dass Basalt die Unterlage ausmache, sey sehr wahrscheinlich, auf den Braunkohlen ruhe eine Reihe senkrechter basaltischer Säulen. Die Braunkohlen sollen in der Nähe des vulkanischen Gesteines keine Aenderung zeigen; allein an einer Stelle sah Grierson einen verkohlten Baum von 10 bis 12″ Durchmesser in den Basalt hinein (?) sich erstrecken. — Wir können nicht unterlassen, bei dieser Gelegenheit auf einen Punkt der *Faröer* aufmerksam zu machen und den Wunsch auszusprechen, dass künftige Reisende demselben genauere Beachtung vergönnen mögen. Es ist im Vorhergehenden zu mehreren Malen die Rede von den Braunkohlen gewesen, welche auf den genannten Inseln gefunden werden. Sie erlangen besonderes Interesse dadurch, dass man in ihnen und in dem dieselben begleitenden Thon die einzigen Spuren geschichteter Gesteine in einer ausserdem ganz von Trapp-Massen gebildeten Gegend erkennt. Die Braunkohlen, mitunter noch deutliche Holz-Textur zeigend, sind, wie Th. Allan bemerkt (*Transact. of the*

Sand und Sandstein.

Die, mitunter zur Mächtigkeit von 200 bis 280 Fuss anwachsenden, Sand- und Sandstein-Lagen, welche Decke oder Sohle von Braunkohlen ausmachen, haben, wenn basaltische Massen damit in Verbindung auftreten, das Material zu Phänomenen geliefert, deren hier zu erwähnen ist.

Einzelne Blöcke quarzigen Sandsteines von eigenthümlichem Aussehen, mit seltsamen Umrissen, erscheinen regellos über einander geworfen am Gehänge gewisser Gebirge und hin und wieder auch zerstreut auf der Oberfläche der Plateaus. Aehnliche Blöcke werden von Ablagerungen losen Sandes umschlossen getroffen und, wie u. a. im *Ahnethal* am *Habichtswalde*, selbst mitten in Schichten jüngern Grobkalkes *. Eine überaus feste Rinde pflegt Massen der Art in der Regel zu bedecken; aber gegen das Innere wird der Zusammenhalt auffallend geringer, Dichte und Fettglanz ver-

---

R. Soc. of Edinb.; Vol. VII, p. 252) jenen täuschend ähnlich, welche bei *Ballintoy* auf der Küste von *Antrim* mit Basalt vorkommen. Sie bilden Lagen die in der Mächtigkeit von wenigen Zollen bis zu 5 und 6 Fuss wechseln und meist geringes Fallen von wenigen Graden haben. Auf *Suderöe* sieht man deutlich, wie die Kohlen zwischen zwei mächtigen Schichten eines festen Thones eingeschlossen sind. Bei *Tiodnenaes* unfern *Qualböe* fand W. C. Trevelyan (*loc. cit.; Vol. IX, p.* 462) eine Masse Säulen-artig abgesonderten Basaltes eingetrieben zwischen die Kohlen und gleichsam deren Stelle für eine gewisse Strecke vertretend. (Fig. 3. auf Taf. X. dient zur Versinnlichung des Verhältnisses.) Ohne Zweifel würden hier über die Aenderungen, welche Braunkohlen durch vulkanische Wärme erlitten, interessante Thatsachen sich wahrnehmen lassen; Kohlen und Basalte sollen unmittelbar mit einander verwachsen seyn. Ein neuerer Reisender, Forchhammer, sagt: die Kohlen-Schichten sind durch säuligen Basalt getrennt, bis auf einige Zoll zusammengedrängt und an den Orten, wo die Kohle, ihrer Fall-Richtung nach, schon unter dem Meeres-Niveau seyn müsste, mit Schieferthon [?] in Kopf-grossen Stücken gehoben und in einem eigenthümlichen Konglomerate eingehüllt. (Karsten's Archiv für Min. II. B. S. 205.)

* Fig. 6. auf Taf. XIII.

schwinden nach und nach und der Kern besteht nicht selten aus losem Sande *. Was unsere Blöcke ferner auszeichnet, das ist ihre oberflächliche Färbung durch Eisenoxyd oder Eisenoxyd-Hydrat; denn nach der Mitte zu verlieren sich die dunkeln Nuanzen allmählich, so dass die Gestein-Masse endlich mehr rein weiss wird.

Ohne uns im Aufsuchen entfernter Ursachen zu verlieren, weiset die Erwägung aller begleitenden Umstände darauf hin, dass die Erscheinungen nur durch vulkanischen Einfluss bedingt worden seyn können.

Sand, oder locker gebundener Sandstein wurden nicht sowohl verglast und geschmolzen, als vielmehr gefrittet, und die Gluht, zu wenig mächtig, um ganze Blöcke und Massen zu durchdringen und umzuwandeln, beschränkte sich in ihrem Wirken auf Bildung der Rinde, wie wir solche geschildert. Die Blöcke an der Gebirgs-Oberfläche, wie jene in Sand-Schichten u. s. w., sind nicht mehr an ihrer ursprünglichen Lagerstätte, sie wurden emporgedrängt durch die sich erhebenden Basalte. Für diese Ansicht spricht auch die Erscheinung, dass in manchen Braunkohlen-Gebirgen ganze Schichten „vulkanisirten Sandsteines" gehoben, gewaltsam aufgerichtet, als Gang-artige Durchbrechungen sich darstellen. Den leztern Phänomenen sind wir geneigt die mächtigen Felsen beizuzählen, welche am südöstlichen Gehänge des *Habichtswaldes* zu Tag ausgehen und in ihren regellosen Formen, wie in der Gestein-Beschaffenheit, von den beschriebenen losen Sandstein-Blöcken sich im Wesentlichen nicht verschieden zeigen **.

---

* Am *Hirschberge* bei *Gross-Almerode* gehören solche Thatsachen zu den sehr gewöhnlichen.

** Waitz von Eschen und Strippelmann haben sich mit Beobachtung dieser Thatsachen am *Hirschberge* unfern *Almerode* beschäftigt, (Stud. d. Gött. Vereins u. s. w. II. Th., S. 134 ff.) und dem zulezt genannten Freunde verdanke ich manche Nachrichten über das Vorkommen des „Trappquarzes" am *Habichtswalde*. — Häufig enthält

Wir werden uns vom Wahrhaften dieser Ansichten bei verwandten Fällen noch mehr überzeugen; denn auf ähnliche Weise dürfte das Vorkommen von Blöcken in geringern und höhern Graden umgewandelten Sandsteines zu erklären seyn, die auf dem Abhange und am Fusse so vieler andern Gebirge gefunden werden. Nicht auf den Sand oder Sandstein des Braunkohlen-Gebildes muss jene Wirkung der Basalte als beschränkt gelten; auch Sandsteine höhern Alters, bunte Sandsteine u. s. w. lassen die nämlichen Erscheinungen wahrnehmen *.

Kreide und Grün-Sandstein.

Kreide.

Irland. — Die Kreide *Irlands* häufig durchsezt von basaltischen Gängen erleidet in deren Nähe auffallende Aenderungen, die, stufenweise abnehmend, mitunter auf 8 bis 10 Fuss Weite von den Wandungen der Gang-Spalten an nach dem Innern sich erstrecken. Zunächst den Basalten — welche oft Säulen-förmig abgesondert erscheinen, die Prismen mit ihren längsten Axen vertikal gegen Hangendes und Liegendes der Gang-Räume gekehrt — dunkelblauer oder graulicherweisser krystallinischer Kalk, ein wahrer Marmor, die rhomboedrischen Körner so gross und grösser, als bei manchem sogenannten Urkalk; darauf folgt ein mehr klein-

---

der Quarz, selbst in seinen festesten Massen, verkohlte Blätter und Zweige, oder er umschliesst Holz-förmige Braunkohlen. Auch in scharfen und deutlichen Abdrücken sieht man die pflanzlichen Reste nicht selten; andere sind ausgewittert und das Gestein wird sodann von Röhren-artigen Weitungen durchzogen.

* Klipsteins Karte des Vogels-Gebirges gewährt einen deutlichen Begriff und Ueberblick von dem was hier geschehen. Längs ihres Fusses, so weit sie von buntem Sandstein umgeben wird, sieht man die gewaltige Basalt-Ablagerung von „Trappquarz“ oder „vulkanisirtem Sandstein“ in Haufwerken loser Blöcke begleitet.

und feinkörniger und endlich ein fast Sand-artiger Kalk; diesem schliesst sich ein Gestein an, blaulichgrau und von Porzellan-artigem Aussehen, das nach und nach gelblichweiss wird und unmerklich in gewöhnliche nicht veränderte Kreide übergeht. Die in umgewandelter Kreide eingeschlossenen Feuersteine haben meist auch mehr und weniger gelitten. Sezt man Kreide, welche die Einwirkung basaltischer Gluht erfahren, einer künstlichen Hizze aus, so zeigt sich solche, wie erzählt wird, stark phosphoreszirend.

Beispiele von Erscheinungen der Art sind nichts weniger als selten. BERGER * sah sie ausgezeichnet am östlichen Abhange des *Divis*-Berges bei *Belfast* in der *Allans*-Schlucht; ferner nahe bei *Glenarm*, wo ein dreifach verzweigter Basaltgang die Kreide durchsezt und die zwischen den verschiedenen Aesten eingeschlossene Massen dieser Felsart so unverändert, wie wir im Vorhergehenden beschrieben; auf dem Eilande *Rathlin* an der *Church*-Bucht, der dasige Gang scheint an der entgegenliegenden Küste von *Antrim* wieder aufzutreten, namentlich bei *Kenbaan head*, wo die Kreide in seiner Nähe ebenfalls zu Marmor geworden ist; endlich wurden dieselben Thatsachen unfern *Ballintoy* wahrgenommen u. s. w. **. — Die Insel *Rathlin* namentlich hat das interessante Verhältniss dreier, in einem Raume von 90 Fuss vorhandener Basalt-Gänge aufzuweisen; zwei derselben sind mächtig, der eine 35 F., der andere 20 F., wäh-

---

* *Transact. of the geol. Soc. Vol. III, p.* 172.

** Ein Umstand, der nicht übersehen werden darf, ist ein an der Küste westwärts *Ballicastle* die Kreide durchbrechender Gang von 17 F. Mächtigkeit, dessen Masse, kohlensaurer Kalk, auffallende Aenderungen erlitten hat, wahrscheinlich durch von ihr umschlossene rundliche Stücke und Kugeln von Wacke. Der Kalkstein des Ganges ist nämlich sehr dicht und zeigt Absonderungen ähnlich denen, wie wir solche als Folge von Hizze-Einwirken zu betrachten gewohnt sind. Ueber der Kreide ruht hier unmittelbar eine mächtige Basalt-Ablagerung.

rend der dritte nur 1 F. Stärke hat. Die Kreide erscheint überall, wo sie den Basalt berührt, zu feinkörnigem Marmor umgewandelt und der zwischen den mächtigen Gängen eingeschlossene und von dem schmalen durchsezte Theil ist durchaus auf solche Art verändert. (Fig. 3 auf Taf. XI und Fig. 3 auf Taf. XII). Bei *Kenbaan head*, wo Kreide-Lagen so zwischen Basalt-Gebilden enthalten sind, dass sie darauf ruhen und von ihnen überdeckt werden (Fig. 2 auf Taf. XII), und wo die auffallendsten Schichten-Störungen, Zerreissungen u. s. w. wahrgenommen werden, sind Trümmer von Kreide jeder Grösse durch die Basalte mit aufwärts getrieben worden; sie zeigen sich eingehüllt in basaltisches Gestein und alle haben, zumal auf ihrer Aussenfläche, die bekannten Aenderungen erlitten. — Zwischen *Bushfooth Strand* und *Portrush Strand* endlich sieht man noch eine interessante Thatsache: eine grosse sphärische Basalt-Masse erscheint ringsum eingeschlossen durch Kreide.

Von Talkerde enthält die zu körnigem Kalk umgewandelte Kreide der Küste von *Antrim* nicht eine Spur, wie H. Rose dargethan.

Eiland *Wight* u. s. w. — Da wo Kreide-Schichten in ihrer ursprünglichen Lage Störungen erlitten, wo sie eine dem Senkreckten nahe Stellung angenommen, wie u. a. auf *Wight* und an der Küste von *Dorsetshire*, zeigen sich die von ihnen umschlossenen Feuersteine zersplittert, gebrochen. — Grierson erzählt * von einer mächtigen Kreide-Lage die bei *Black* und *Cave Hills* im Westen von *Belfast* zwischen Trapp-Gebilden — Basalt, Dolerit und vulkanischer Tuff — vorkommt. Die Kreide ist augenfällig erhärtet; sie hat das Ansehen eines dichten Kalksteines mit muschlichtem Bruche und enthält häufig grosse rundliche Feuerstein-Massen, die gewöhnlich grau, mitunter aber auch

* Thomson, *Ann. of Phil.; Vol. IX, p.* 119.

sehr schön koschenillroth gefärbt sind. Ueber der Kreide sieht man den Trapp mehrere Hundert Fuss mächtig *.

Das *Vicentinische.* — Auch hier zeigt die Kreide, oder die sie vertretende Scaglia ** in der Nähe basaltischer Gebilde an vielen Orten merkwürdige Aenderungen. Um *Magre, Schio, Valdagno, Chiambo* u. s. w. bedeckt dichter Basalt die Scaglia, auch wechselt derselbe damit, oder durchsezt sie Gang-förmig. In andern Gegenden erscheinen Wacke und basaltische Brekzien und Tuffe unter ähnlichen Verhältnissen. Die Kreide der tiefern Schichten, besonders jene welche unmittelbar unter Basalt ihre Stelle einnimmt ist meist graulichweiss — daher der Name Biancone — im Bruche muschelicht oder splittrig; die obere Kreide, fast stets röthlichgrau oder ziegelroth gefärbt, hat vielen Thon-Gehalt, wenig Festigkeit und der splitterige Bruch wird

* Wir gedenken bei dieser Gelegenheit einer interessanten Thatsache ähnlicher Natur. Die Röthe und der zerbröckelte Zustand der Feuersteine in einem Theile der Scaglia — untere Kreide oder jüngerer Jurakalk — welche beim Dorfe *Battaglia* im Euganäischen Gebirge vorkommt, dürfte durch den Einfluss nachbarlicher Trachyte bedingt worden seyn. So viel ist gewiss, dass das vulkanische Gestein auf die Oberfläche des unterliegenden Gebildes sehr auffallend eingewirkt hat. Beim Dorfe *Schevanoia* ruhen Trachyte auf einer thonigen Scaglia die, an und für sich überaus weich, in der Nähe jener Feuer-Erzeugnisse allmählich dichter und zulezt, da wo unmittelbare Berührung mit den Trachyten statt hat, vollkommen hart wird und splitterigen Bruch annimmt. — — Kastner sah im frich gebrannten Kalk, der aus Kreide bereitet worden, Feuerstein-Knollen mit glasiger Rinde bedeckt. Auf seine Veranlassung brachte man Feuerstein-Massen in den Ofen und als der Brand vollendet war, zeigten sich dieselben ganz mit grünlichem Glase überkleidet.

** Wir bemerken im gegenwärtigen Fall und für folgende Beziehungen, dass eine entschiedene Uebereinstimmung der *Italischen* Formations-Reihen mit den *Deutschen*, weder durch die Lagerungs-Verhältnisse noch durch Vergleichung fossiler organischer Reste, bis jezt nachgewiesen worden.

häufig erdig. Bei der Berührung mit basaltischen Gebilden erlangt die Kreide grössere Dichte und Sprödigkeit und zugleich dunklere Farben; nur an wenigen Stellen jedoch sieht man dieselbe gänzlich umgewandelt zu Dolomit-artigem, so u. a. auf dem Berge *Cormoleo* unfern *Piane* bei *Schio*, woselbst in der Nähe von Basalten — oder vielmehr von höchst feinkörnigen Doleriten, die sparsame Olivin- aber häufige Augit-Einmengungen wahrnehmen lassen — die Kreide körnig und im Ganzen den Jurakalk-Dolomiten ähnlich wird. — In der Schlucht wo das Thal *delle Cengielle* anfängt, unfern der Gegend *delli Festari* bei *Schio*, so wie im *Gambero*-Thale treten Basalte und Wacke-artige Gebilde wechsellagernd mit Kreide auf. Die Kreide erscheint verändert da wo sie von Basalten berührt wird, aber in weit höhern Graden ist diess der Fall wo Augit-Porphyre dieselbe bedecken. Längs der ganzen Berührungs-Linie wurde das erstere Gestein rissig; es hat ungefähr dasselbe Aussehen, wie Kalk den man im Ofen mässiger Hizze ausgesezt, dabei ist stellenweise ein körniges Gefüge nicht zu verkennen und sogar hin und wieder das Streben der Kreide-Theilchen rhomboedrische Gestalten anzunehmen *.

Daubiz im *Leitmerizer* Kreise. — Hier erscheint die unreine Kreide, — das was früher Plänerkalk genannt wurde — Gang-förmig aufgerichtet zwischen Granit und Grün-Sandstein; lezterer ist horizontal geschichtet, während der Kalk unter 55° gegen O. dem Granite zufällt (Fig. 1 auf Taf. XIX). Den Pläner hat eine Gang-artige, als kleine Kuppe endigende Basalt-Masse auf höchst merkwürdige Weise durchbrochen und umgeändert. Das Verhältniss liegt mit grösster Deutlichkeit vor Augen. Ein Steinbruch ist, parallel dem Streichen des Pläners, hor. 9, 3

* Maraschini *sulle form. delle rocce del Vicent. P.* 118 *etc.*, 143 *etc.*

etwa 120 Schritte lang und nach der Mächtigkeit des Kalkes ungefähr 20 bis 25 Schritte breit getrieben. Der Kalk hat, vom Eingange in den Bruch, ein sehr konstantes Streichen und Fallen; seine 6 bis 9 Zoll mächtigen Schichten sind lichte gelblichgrau. Allein nach etwa 80 Schritten Entfernung beginnt er mehr und mehr sich aufzurichten, die Schichten werden immer dünner, endlich, in der Nähe des Basaltes, stehen sie auf dem Kopfe, ja sie hängen selbst zum Theil über. Der Pläner ist nach Farbe und Mischungs-Verhältniss verändert; er erscheint unrein dunkelblau, entwickelt beim Schlagen einen unangenehmen Geruch und zeigt sich viel ärmer an Kohlensäure, als der lichtegelbe *. Auf der Grenze von Basalt und Pläner findet man ein eigenthümliches Konglomerat; durch innige Vermengung beider Massen entstanden gleichsam neue Gesteine **.

* „Er ist wie todtgebrannt“ sagen die Arbeiter und halten ihn als unnüz aus.

** Fig. 2 auf Taf. XIX. Zur genauen Verständigung diene Folgendes: a, der unveränderte gegen W.N.W. fallende Pläner; b, aufgerichtete dünne Pläner-Schichten, die bei c ganz zerbröckelt, mürbe und aufgelöst sind; d, der auf die im Texte beschriebene Art umgewandelte Pläner an der Grenze des durch die bekannte Farbe angedeuteten Basaltes; f, Basalt und Pläner, Konglomerat-artig verbunden; g, ein von Wasser erfülltes Abteufen. — Herr von Planitz hat dieses sehr interessante Vorkommen von Pläner und Basalt beobachtet und die Nachricht nebst den Zeichnungen durch Vermittelung des Hrn. Professors C. Naumann in Freiberg mir gütigst mitgetheilt. Seiner Gefälligkeit verdanke ich einige ausgezeichnete Musterstücke von dem in Basalt eingebackenen Pläner sowohl, als von dem ererwähnten eigenthümlichen Konglomerat aus basaltischen und Kalk-Fragmenten. Lezteres stellt sich als ein seltsam Verflochtenes dar, als ein „zusammen Gequerltes“; kleinere und grössere Pläner-Theile und Brocken, meist scharfkantig und von bestimmten Umrissen, in der Farbe auffallend verändert, unrein blaulichgrau, auch braunlich, oft mit Kreis-förmigen dunklern oder lichtern Streifen bezeichnet, liegen in Wacke-artigem Teige, der viele glänzende Hornblende-Krystalle enthält. Diese aus mehr dicht gewordenem Pläner bestehenden Bruchstücke umzieht nicht selten wieder körniger Kalk oder klarer Kalkspath, und so, dass gegenseitig dieses Verschiedenartige statt hat.

Nach vorläufigen Mittheilungen von FR. HOFFMANN * erleidet der Hippuritenkalk, auf der Süd-Spizze *Siciliens*, am *Capo Passaro* auftretend, durch die ihn begleitenden vulkanischen Massen keine Aenderung, ja es scheint, als wäre derselbe späterer Bildung. Unfern der *Marina di Capo Passaro*, eine Ablagerung von Basalt oder Augit-Porphyr und unmittelbar darüber Hippuriten-Kalk; die, einzelne Biegungen ausgenommen, meist wagerechte Grenze beider Gesteine ist auf bedeutende Streke entblösst, aber nirgends sieht man die eine Felsart scharf in die andere eingreifen, von Kalk-Bruchstücken ist das vulkanische Gebilde frei und eben so wenig zeigen sich Basalt- oder Melaphyr-Geschiebe im Kalk **. Der Hippuriten-Kalk, in horizontale Bänke geschieden, hat über 6 Fuss Mächtigkeit. Seine charakteristischen Versteinerungen erscheinen alle aufgerichtet, das breitere Ende nach oben, die Spizze gegen den Boden. Da, wo er die Trapp-Unterlage berührt, keine Spur erlittener plutonischer Einwirkung und die Oberfläche der leztern ohne Schlacken-Rinde, ohne Konglomerate.

Grün - Sandstein.

Der *Werregotsch* zwischen *Aussig* und *Wannowa.* — Das Gehänge von *Türniz* bis *Wannowa* und weiter aufwärts im Thale der Elbe ist meist aus Basalt zusammengesezt; bis *Salesl* findet man jedoch dessen untere Theile aus Sandstein bestehend, welcher von vielen sehr mächtigen Basalt-Gängen, wie von Absenkern der obern basaltischen Bedeckung unterbrochen ist. Einer der merkwürdigsten und schönsten dieser Absenker ist, nach C. NAUMANN ***, der *Werregotsch*, eine Basalt-Masse die unterhalb *Wannowa* als schroffes Felsen-

* KARSTEN, Archiv für Min. III. B. S. 397 ff.

** Wie solche wohl in den nicht anstehenden Kalk-Massen hin und wieder getroffen werden.

*** Zeitschr. für Min. Jahrg. 1826. I. B., S. 232 ff.

Vorgebirge vom westlichen Gehänge in das Thal hineinspringt. Der *Werregotsch* ist ausgezeichnet durch das sonderbare, an seinem End-Abhange entblösste, Profil; ein Profil in dem die ganze Zusammensezzung, die ganze innere Struktur des Berges vor Augen liegt. Da, wo die Fels-Masse sich dem Thal-Gehänge anschliesst, steigt Grün-Sandstein (Quader-Sandstein) ziemlich hoch an seiner Seite auf, und man kann, gegen N.W., die Scheidung als beinahe senkrechte, dem Joche parallel streichende, Begrenzungs-Fläche deutlich wahrnehmen, in welcher der Basalt den in mächtigen Bänken und Zerklüftungs-Tafeln neben ihm anstehenden Sandstein abschneidet. Dieses Neben-Einanderseyn findet man in einer Felsen-Schlucht, *Schewenai* genannt, bewährt, welche dicht dabei in das Thal-Gehänge eingewühlt ist. Ein 9 Fuss mächtiger Basalt-Gang *, senkrecht und in der 8. Stunde streichend, besteht in der Mitte aus wagerecht liegenden, regellos Säulen-artigen Zerklüftungs-Stücken; die bis 10 Zoll mächtigen Säume an den Sahlbanden sind verwitterter Basalt und das beide Sahlbande einfassende Besteg, 3 bis 4 Zoll stark, zeigt eine braunlichrothe Bolus-artige Masse. Der unmittelbar an das vulkanische Gebilde anstossende Grün-Sandstein ist etwas eisenschüssig und mürbe, fast wie zusammengebackener Sand, während derselbe weiterhin fester und weiss wird. Vorzüglich bemerkenswerth ist, dass ein Stück des einen der erwähnten Säume gleichsam wie lossgerissen und seitwärts in die Sandstein-Masse hinausgedrückt erscheint, so das man in der Profil-Fläche auch nicht den geringsten Zusammenhang mit dem Ganzen selbst entdeckt; im Gegentheil zeigt sich die im Sahlbande entstandene Lücke von Sandstein ausgefüllt, ohne Verwerfungen, ohne Zerklüftungen oder sonstige Störungen. Die Masse des isolirten Theiles ist

* Die Stärke ist nach einer neuerdings von NAUMANN mir zugekommene Berichtigung angegeben.

identisch mit jener der basaltischen Säume und durch die nämliche Bolus-ähnliche Substanz, wie durch eine Schale, vom Sandstein nach allen Seiten geschieden. (Fig. 3 auf Taf. XIX). Verfolgt man den Basalt-Gang aufwärts an der Felswand, so endigt der Sandstein bald und das Gehänge besteht nun ganz aus Basalt. Auch in der Sohle der Schlucht verschwindet das neptunische Gebilde um dem vulkanischen Plaz zu machen, welches neben jenem in zerklüfteten Massen auftritt. Hier befindet man sich in einem tiefen, Krater-förmigen Felsen-Grunde; majestätisch ragen mächtige Basalt-Kolonnaden empor, die innere Wand des Kessels ausmachend. Auch auf dem südöstlichen Abhange des *Werregotsch* trifft man den Sandstein an tiefern Stellen in mächtigen Bänken; nur ist die Grenze gegen den Basalt durch zahllose Trümmer des leztern Gesteines überschüttet. Allein etwa 100 Schritte weiter nach S. findet sich der Sandstein wieder durch eine nicht sehr starke Gang-artige Basalt-Masse senkrecht abgeschnitten, die, nachdem sie ein kleines Felshorn gebildet, endlich in der allgemeinen basaltischen Bedeckung ihre eigenthümliche Umrisse verliert. Jenseit steht wieder etwas Sandstein an, worauf dann ein zweites kleines Basalt-Vorgebirge, ungefähr auf die nämliche Weise, wie der *Werregotsch*, ins Thal tritt und den Sandstein auf gewisse Strecken verdrängt. Allenthalben aber ist derselbe Basalt über dem Sandstein als nicht unterbrochene Decke ausgebreitet und thürmt sich mit senkrechten Säulen-ähnlichen Gestalten in den gewaltigen Bergmassen des Thal-Gehänges hoch auf. Aus dem Allen scheint hervorzugehen, dass der *Werregotsch* nur ein mächtiger Basalt-Gang im Grün-Sandstein ist, vielleicht die Ausfüllung einer der Haupt-Ausfluss-Spalten der grossen Basalt-Bedeckung, welche hier die Höhen beider Elbe-Ufer bildet.

Im *Lischken-Graben*, anderthalb Stunden von *Aussig*, *Sebusein* gegenüber, findet sich ein 3 Fuss mächtiges, sehr regelmässiges horizontales Basalt-Lager im Grün-

Sandstein. Wesentliche Veränderungen des leztern sind nicht wahrzunehmen; indessen zeigt er sich an den Stellen unmittelbarer Berührung durch Eisenoxyd roth und braun gefärbt.

Nahe bei *Kreybiz* im *Leitmerizer* Kreise schliesst der Basalt am sogenannten *Schöberle*, unfern des Schlosses *Tollstein*, grosse Grün-Sandstein-Blöcke ein; diese Blöcke sind in schlanke dünne Säulen gespalten und liegen Bündeln gleich in der vulkanischen Masse.

Zu *Johnsdorf* bei *Zittau* dringt Basalt aufwärts in den Grün-Sandstein. Die leztere Felsart erscheint, da, wo sie dem basaltischen Gebilde zunächst sich anschliesst, in 1 bis 3 Zoll dicke und mehrere Fuss lange Säulen gespalten, die allmählich in den massiven Sandstein übergehen und sehr symmetrisch um den Basalt geordnet sind *.

Jurakalk und Lias **.

Jurakalk.

Die *Schwäbische Alp*, *Vivarais*, mehrere Landstriche *Italiens* gestatten die Beobachtung höchst merkwürdiger Fälle, das Verhalten des Jurakalkes in der Nähe basaltischer Gebilde darthuend und den Einfluss vulkanischer Massen auf jene neptunische Ablagerung. Schübler **,

* Die drei lezten Angaben entlehne ich aus einer gefälligen brieflichen Mittheilung des Hrn. Prof. C. Naumann. Es ist sehr zu wünschen, dass dieser treffliche Geognost recht bald umständlichen Bericht über die im Erzgebirge Sachsens und in Böhmen von ihm gemachten wichtigen Beobachtungen liefere, damit man die Phänomene im Zusammenhange auffassen könne. — Die durch die Güte meines Freiberger-Freundes erhaltenen Säulen-artig zerklüfteten Grün-Sandsteine vom *Schöberle* stimmen, was die Gestalt-Verhältnisse betrifft, durchaus mit den später zu beschreibenden Gluht-Prismen des bunten Sandsteins überein; allein in Absicht auf Färbung und Masse-Beschaffenheit weichen sie wesentlich ab.

** Zeitschr. für Min. Jahrg. 1825, II. B., S. 461 ff.

Hehl *, Faujas-de-Saint-Fond **, Poulett Scrope ***, Trettenero †, Bertrand-Geslin und Maraschini †† u. A. haben in solcher Hinsicht genaue und umsichtige Betrachtungen und Erfahrungen überliefert. Wir beginnen unsern Bericht mit den Thatsachen, welche die *Schwäbische Alp* aufzuweisen hat, da die wichtigsten Stellen dieses interessanten Gebirges, von denen im Verfolg die Rede seyn soll, während des Sommers 1829, in Begleitung eines werthen Freundes, des Herrn Bergrathes Hehl, von uns besucht worden, wir mithin auch nach eigener Anschauung zu urtheilen vermögen. Dem genannten gründlichen Beobachter, so wie zwei andern scharf blickenden Reise-Genossen, C. G. Gmelin und Schübler, verdanken wir viele bedeutende Mittheilungen und gehaltvolle Aufschlüsse.

Schwäbische Alp.

Die basaltischen Gebilde werden zumal in der Mitte des Gebirges am nordöstlichen und südwestlichen Abhange getroffen. Eigentliche Basalte gehören, im Vergleich zu den sehr häufig auftretenden, nach Gemengtheilen, Festigkeit und Farbe höchst vielartigen Konglomeraten, den seltnern Erscheinungen an. So findet man z. B. Basalte am *Hohen-Neuffen* ††† als Ausfüllung einer 2 Fuss mächtigen Spalte im Jurakalk. Bruchstücke des leztern Gesteines sind im Basalt enthalten; ihr Aussehen ist so, als wären sie in die emporgetriebene Teig-artige Masse eingeknetet worden und es hätte sodann erst die Festwerdung des Ganzen statt

* Zeitschr. für Min.; Jahrg. 1829, S. 798 ff.

** In seinem Schreiben an Buffon, *Recherches sur les volcans éteints du Vivarais etc.; p.* 327 *etc.*

*** *Geol. of central France; p.* 134.

† *Biblioteca Italiana. Vol. XXXII, p.* 357.

†† *Ibid. p.* 362.

††† Ein schön geformter Kegelberg von 2253 Par. Fuss Seehöhe.

gefunden. Vom basaltischen Gange des *Jusiberges* haben wir bei anderer Gelegenheit bereits geredet * u. s. w. Als Geschiebe, als Findlinge werden die Basalte, nach HEHL's Zeugniss, oft getroffen. — Was die Konglomerate angeht, so spricht, in so weit unsere Wahrnehmungen reichen, keine Thatsache dafür, dass eines derselben durch Strömungen abgesezt worden, deren Richtung noch mehr oder minder deutlich erkennbar wäre. Alle Erscheinungen vereinigen sich um glaubhaft zu machen, dass diese Massen aus den Tiefen aufgetrieben worden; so namentlich jene die wir am *Karfenbühl*, im *Faitelthale*, bei *Linsenhofen* u. a. a. O. zu beobachten Gelegenheit fanden **. Dass die Schichten-Verhältnisse des Jurakalkes beim Aufsteigen der Trümmer-Gesteine Störungen erlitten, ist an mehreren Stellen ungemein deutlich zu sehen. Die Lagen jenes Gebildes — ausgezeichnet durch eine Mächtigkeit, welche die der Lias- und Keuper-Formationen in der Regel um Vieles übersteigt — erscheinen meist wagerecht; in der Nähe der Konglomerate aber sieht man sie unter Winkeln von 30° und darüber nach sehr verschiedenen Himmels-Gegenden aufgerichtet. Bei gewisser Uebereinstimmung im Ganzen — ein Umstand welcher dadurch bedingt worden, dass alle Trümmer-Gebilde von denen die Rede, durch Jurakalk emporgestiegen und dass Fragmente dieser Felsart, mitunter auch Blöcke von 60 Kubikfuss Gehalt und darüber (wie u. a. im Konglomerate der *Räubersteige* bei *Brucken*), sodann, jedoch in mehr untergeordnetem Verhältnisse, Liaskalk- und Liasschiefer-Bruchstücke stets wesentlichen Theil an der Zusammensezzung derselben haben, lassen sich dennoch manche örtliche Ei-

* S. oben S. 125.

** Wir wollen nicht in Abrede seyn, dass der Trass-ähnliche Tuff vom *Pflaumloch* in der Gegend von *Bopfingen*, bezeichnet durch erdiges Ansehen und durch eingeschlossene Schlacken-Theile, vielleicht eine Ausnahme machen dürfte. Die Erscheinung ist uns bloss nach Handstücken bekannt.

genthümlichkeiten erkennen; diess veranlasst uns, indem von ihrem umwandelnden Einflusse auf den Kalk Rechenschaft gegeben werden soll, zugleich eine nähere Schilderung der Brekzien selbst hier einzuschalten. Wir bemerken im Allgemeinen, dass solche hin und wieder das Phänomen Säulenförmiger Absonderung aufzuweisen haben.

Karfenbühl. — Ein vereinzelter Hügel im *Ermsthale* bei *Dettingen*, 126 Fuss über dem Thale und von 1577 Fuss Meereshöhe nach Schübler. Seine Kegelform ist ausgezeichnet *, und was die Erscheinungen betrifft welche er darbietet, so ist derselbe wohl vergleichbar mit manchen Konglomerat-Bergen der *Auvergne* und des *Velay* von denen die Rede gewesen **.

Der Durchbruch welcher den *Karfenbühl* *** entstehen liess, wird besonders desshalb beachtungswerth, weil derselbe unmittelbar an der Grenze der Lias- und der Jurakalk-Gebilde statt gefunden. (Fig. 7 auf Taf. XI.) In der Zusammensezzung des Konglomerates spielen die sehr zahlreich eingeschlossenen Kalk-Bruchstücke — wechselnd von der Kleinheit eines Kornes bis zum Durchmesser von einem Fuss und darüber — eine sehr wesentliche Rolle. Nur sparsam trifft man stark abgerundete Geschiebe unveränderten Jurakalkes, vorherrschend sind scharfeckige, in ihren Umrissen bestimmtere Fragmente umgewandelten Kalkes. Jene hängen dem Konglomerat das sie einhüllt wenig

* Dieses Gestalt-Verhältniss steht den Konglomerat-Bergen und Hügeln der Alp nur da zu, wo ihre Massen an der Grenze der Jurakalk- und Lias-Gebilde hervorbrachen. (Hehl.)

** In der Zeitschrift Hertha, VI. Band, findet man, auf der Tafel welche die Ansicht von der Nordseite der Schwäbischen Alp darstellt, den *Karfenbühl* abgebildet. Das Blatt hat zwar keinen künstlerischen Werth, die Ausführung ist höchst eintönig, die Vegetation sehr mittelmässig; aber die Umrisse sind gut und auch die Perspektive ist erträglich.

*** Ein Ausdruck, der aller Wahrscheinlichkeit nach durch Korruption aus Kalvarienberg abzuleiten ist.

fest an, so dass scharfe Trennung meist leicht zu bewirken ist, diese hingegen zeigen sich der Brekzien-Masse inniger verbunden. Umgewandelter Jurakalk, man gestatte die Einschaltung eines rein empirischen Merkmals, zerschlägt sich auf ganz andere Weise als derjenige, welcher den Einfluss vulkanischer Gebilde nicht erfahren. Die Blöcke, herabgestürzt von den Mauern-ähnlichen Wänden naher Berge zeigen, vergleicht man sie den von den Brekzien umhüllten Trümmern des Gesteines, recht auffallend eine abweichende Beschaffenheit. Ebenso lässt die Verwitterung der Felsart in beiden Fällen sehr ungleiche Phänomene beobachten u. s. w. Was die Aenderungen betrifft, welche die Jurakalk-Fragmente im Konglomerate des *Karfenbühls* enthalten erlitten, so ist das Gelbliche, wodurch das Gestein meist bezeichnet wird, verschwunden und an dessen Stelle ein lichtes Grau getreten, wie man solches bei gewissen Abänderungen des Bergkalkes (*mountain limestone*), namentlich bei dem der Gegend von *Mastricht* trifft. Auch der Bruch scheint umgewandelt; er ist ausgezeichnet kleinsplitterig, gänzlich verschieden vom muschelichten Bruche des Jurakalkes, den man am nahe liegenden *Rossberge* als herrschende Felsart findet. Selbst körnig, Dolomit-artig ist der Jurakalk geworden, jedoch minder häufig. Er stellt sich sodann blaulichgrau oder graulichweiss dar, Farben-Abstufungen welche bis jezt im Jura-Dolomit der *Alp* nicht nachgewiesen worden, und entwickelt einen starken Geruch nach hydrothionsaurem Gas, eine interessante Eigenthümlichkeit, auf die Hehl zuerst aufmerksam geworden. Offenbar waren die Kalk-Bruchstücke erweicht, oder doch so stark erhizt, dass die Theile sich krystallinisch ausscheiden konnten. Solche umhüllte Brocken unterscheiden sich durch das am Jurakalke nicht bemerkbare Krystallinische. Kleine Kalkstein-Splitter erscheinen im Konglomerate zum reinsten Kalkspathe geschmolzen. Der unveränderte Jurakalk enthält wohl auch Kalkspath-Theile; allein nie werden sie so klar gegefunden, so vollkommen

frisch und lebhaft glänzend, wie jene. Von Talkerde enthalten die in dem Konglomerate eingehüllten Kalk-Brocken, nach C. G. GMELIN's Versuchen, nicht eine Spur, wie wir bereits früher zu erwähnen Gelegenheit fanden. — Absichtlich verweilen wir beim Mannichfaltigen der Erscheinungen, welche die im Konglomerat eingekneteten Kalk-Bruchstücke wahrnehmen lassen; es sind ja diese Phänomene, die uns eigentlich hier beschäftigen, sie wiederholen sich bei den übrigen kalkigen Einschlüssen der basaltischen Brekzie des Gebirges und wir können sodann auf das Vorhergehende verweisen. — Plattgedrückte, stumpfeckige Liaskalk- und Liasschiefer-Theile trifft man nicht selten zwischen den Jurakalk-Trümmern in unserer vulkanischen Brekzie zerstreut. Sie beseitigen jeden Zweifel der gegen die Abkunft der Konglomerat-Massen aus den Tiefen angeregt werden könnte. Dass keine Bruchstücke von Lias-Sandstein im Konglomerate vorkommen, so weit wir zu beobachten Gelegenheit fanden, ist ein Umstand, der nicht unbemerkt bleiben darf; denn jene Felsart steht in geringer Entfernung vom *Karfenbühl*, u. a. am Fusse des *Sattelbogens* bei *Dettingen*, in mächtigen Bänken zu Tage; es musste folglich ohne Zweifel das Konglomerat bei seinem Aufsteigen damit in Berührung gekommen seyn. Kann man annehmen, dass der Lias-Sandstein zerrieben worden, dass er in die Brekzien-Masse übergegangen wäre? — — Das Bindemittel, welches diese verschiedenartigen Trümmer fest zusammenhält, ist eine schwärzlichgrüne dichte, stellenweise auch etwas poröse und mit kleinen eckigen Räumen versehene Masse die wohl auf zersezten, vielleicht durch Dämpfe umgewandelten Basalt zurückzuführen seyn dürfte, wie solches besonders die sehr häufig vorhandenen frischen, öfter jedoch weniger und mehr aufgelösten Olivin-Einschlüsse anzudeuten scheinen. Kleine schwarze Kugeln und rundliche Massen mit Olivin-Körnern stellen sich unzweifelhafter als basaltische Theile dar; auch sind Körner unterscheidbar von

gleicher Farbe mit dem bindenden Teige, die meist in ihrer Mitte einen Kern von verwittertem Olivin einschliessen. Endlich ist der Gehalt an Magneteisen-Partikeln bezeichnend; es werden dadurch interessante polarisch-magnetische Eigenthümlichkeiten der Felsart bedingt, welche SCHÜBLER näher beschrieben hat *. — Manches was im Konglomerat ausserdem enthalten seyn dürfte entzieht sich durch Kleinheit, oder durch weit vorgeschrittene Auflösung jeder nähern Bestimmung. — Die oberflächliche Zersezzung des Trümmer-Gesteines hat auf gewisse Erstreckung die Farbe des Bodens sehr merkbar verändert; in und auf der schwarzen Erde liegen zahllose Jurakalk-Bruchstücke und Blöcke seltsam abstechend durch ihre Weisse.

Die *Wittlinger Steige*. — Im engen *Faitel-* oder *Vöhrenthale*, das sich dem *Seeburger* Grunde verbindet, trifft man Thatsachen, welchen in mehrfacher Beziehung hoher Werth zuzugestehen ist, besonders da sie über die Art wie die basaltischen Brekzien aus der Tiefe hervortraten, das entscheidendste Zeugniss geben. Auf die geringe Weite einer Viertelstunde zeigen sich am nördlichen Berg-Gehänge, demselben welches die Trümmer der Feste *Hohen-Wittlingen* trägt, sechs durch Basalt-Konglomerate erfüllte Spalten im Jurakalk. Die oft mehr Lagern als Gängen ähnlichen Massen, denn sie steigen nur unter Winkeln von 20 bis 24° empor, haben 40 bis 60 Fuss Mächtigkeit und keilen sich, so weit uns das Verhältniss beobachtbar geblieben, sämmtlich nach oben aus; Schutt-Bedeckungen, Gerölle von Jurakalk-Bruchstücken und Blöcken, und Vegetation gestatten bei weitem nicht überall Angabe der Grenzen, wenigstens machen sie die genauere Beurtheilung schwierig. Man sieht die emporgetriebenen Gebilde quer über die Steige hinüber ziehen, man kann sie bis in die Tiefe des Thales verfolgen aus welchem dieselben heraufgetreten; hier verlieren sie sich

* Zeitschr. für Min.; Jahrg. 1825, II. B., S. 471 ff.

unter fruchttragendem Boden. — Die Beschaffenheit der Konglomerate ist mannichfaltig. Bald erscheinen sie grobkörnig, so u. a. auf der ersten und vierten der erwähnten Lagerstätten; bald ist das Korn so fein, dass Aehnlichkeit mit gewissen Sandsteinen entsteht, wie namentlich bei der zweiten Gang-Masse. Basalt-Stückchen, Olivin-Körner, lauchgrüne Glimmer-Blättchen und Chlorit-ähnliche Theilchen, besonders aber Trümmer vielartig gefärbten Kalkes — scharfkantig, frischeckig und von mehr bestimmten Umrissen, auch abgerundet — trifft man theils weniger fest verkittet, theils einander so innig verbunden, dass die Brekzie geschliffen und polirt werden kann. Das Binde-Mittel — gelblichgrau, graulich- und braunlichschwarz — zeigt sich, wenigstens stellenweise, noch weit entschiedener basaltisch, als am *Karfenbühl*. Oberflächlich hat das Konglomerat mitunter sehr durch Zersezzung gelitten; aller Zusammenhang der Theile ist aufgehoben, man hat es mit einem schwarzen Gruss zu thun. Solche Erscheinungen können leicht täuschen. Man glaubt einen Tuff vor sich zu haben; allein es bedarf in der Regel nur eines geringen Abraumes, um die wahrhafte Natur dieser Trümmer-Gebilde, das feste Verbundenseyn ihrer Theile zu erkennen. — Der Jurakalk hat, da wo er die Konglomerate begrenzt, Liegendes und Hangendes derselben ausmachend, nicht selten Aenderungen der Farbe erlitten. Man findet ihn etwas dunkler grau als gewöhnlich; auch enthält derselbe mitunter Eisenkies in kleinen Körnern und in würfeligen Krystallen. Wir trafen ferner röthlichgraue, durch dunkleres Roth gefleckte Kalk-Blöcke, von denen es jedoch, da sie stets lose vorkommen, unentschieden bleiben möge, ob sie Einschlüsse der Trümmer-Gesteine waren, oder von den Wandungen der Spalten abstammen, in welche die Konglomerate eingetrieben worden. Uebrigens enthalten die Brekzien kleine kalkige Bruchstücke von fleischrother und von braunlichrother Farbe, und in andern Konglomerat-Massen der *Alp*, z. B. in jenen der *Gutenberger*

Steige, dürften Erscheinungen der Art, nach Handstücken zu urtheilen die wir besizzen, keineswegs zu den seltnen gehören.

Linsenhofen. — Ganz in der Nähe des Dorfes, etwa eine Stunde von *Hohen-Neufen*, steigt aus der Mitte des wagerecht geschichteten Liasschiefers ein sanft gerundeter Hügel empor, 157 F. über die Thalfläche und 1237 F. über das Meer nach Schübler. Die Masse, den Hügel zusammensezzend, besteht aus meist grobkörnigem basaltischem Konglomerat, von den bis jezt beschriebenen besonders dadurch ausgezeichnet, dass neben kleinern und grössern Jurakalk-Bruchstücken auch gewaltige Blöcke dieser Felsart darin enthalten sind. Das Trümmer-Gestein selbst stimmt im Ganzen mit dem vom *Karfenbühl* zunächst überein. Olivin-Theilchen kommen in grosser Häufigkeit vor und Magneteisen-Körner und selbst oktaedrische Krystalle erscheinen nicht selten. Die Aenderungen, welche eingeschlossene Jurakalk-Fragmente wahrnehmen lassen, entsprechen den schon beschriebenen, nur zeigen manche Bröckchen auffallend rein weisse Farbe und ein körniges, fast Dolomit-artiges Gefüge. Andere Bruchstücke, welche das bereits erwähnte Bergkalk-ähnliche Aussehen erlangt haben, findet man zerklüftet und die innere Oberfläche der zarten Risse mit weisser erdiger Substanz bekleidet, welche in Säuren vollkommen lösbar ist.

Andere von uns nicht gesehene Konglomerate, an deren Zusammensezzung zertrümmerte Jurakalk-Gebilde mehr und weniger wesentlichen Antheil haben, wurden von Schübler mit aller Sorgfalt beschrieben; so u. a. jene an der *Ulmer Steige* zwischen *Ulm* und *Urach*, an der *Guttenberger Steige* unfern *Grabenstetten* — sie enthalten, wie uns mitgetheilte Musterstücke zeigen, nicht selten grau und roth gefleckte Jurakalk-Trümmer —, ferner die Brekzien an der *Hebsisauer*, jene an der *Räubersteige* bei *Brucken* u. s. w. *.

* Einer meiner Zuhörer, Hr. Horner aus *Zürich*, der mit seltner

Vivarais.

Thatsachen, welche kaum weniger die Aufmerksamkeit erregen, finden sich in der Nähe der kleinen Stadt *Villeneuve-de-Berg*, nicht weit von *Mortelimar*, im *Vivarais* zum

---

Liebe das Studium der Natur-Wissenschaften, namentlich jenes der Geologie treibt, theilte mir neuerdings, aus seinem Tagebuche auf einer Exkursion im Frühling 1831 in die *Schwäbische Alp*, Folgendes mit: „Wenn man am *Iusiberge* unfern *Dettingen*, nachdem der Basaltgang und das ihn in bedeutender Mächtigkeit begleitende Konglomerat überschritten worden, weiter gegen die mit Rasen bekleidete Höhe des Berges ansteigt, so zeigen sich mehrere hervorragende Felsen, die man von weitem noch für Basalt halten möchte, als das am wenigsten verwitterbare, über das leichter zerfallende Konglomerat hervorragende Gestein. Bei näherer Ansicht aber lassen jene Felsen schon von aussen grosse Porosität wahrnehmen; sie bestehen aus einer gelblichweissen, feinkörnigen Masse, die, obwohl dieselbe mit Säure noch ziemlich stark braust, für Dolomit erklärt werden muss. Die unmittelbare Begrenzung zwischen basaltischem Konglomerat und Dolomit ist nicht sichtbar. Geht man auf der Höhe in nördlicher Richtung weiter, so trifft man auf mehrere über den Rasen hervorragende Felsen, die aus gewöhnlichem Jurakalk bestehen. — Ob gegen den Bergfuss, unterhalb des Basaltganges und seines Sahlbandes von Konglomerat, ebenfalls Dolomit auftritt, lässt sich nirgends erkennen." — Ich kann Hrn. Horner's Aussage so fest vertrauen, dass es der Dolomit-Exemplare, welche er für mich an Ort und Stelle aufzunehmen so gefällig war, nicht bedurft hätte, um seine Beobachtung als Nachtrag zu dem oben Seite 125 ff. Bemerkten hier eine Stelle finden zu lassen. — — — Einem andern werthen Zuhörer, Hr. Dr. Stocker verdanke ich eine interessante Sendung durch Basalt umgewandelter Jurakalk-Bruchstücke vom *Wartenberge* bei *Donaueschingen*. Das vulkanische Gebilde ist in gerader Richtung durch Jurakalk-Lagen aufgestiegen und sezt in der Höhe eine isolirte Kuppe zusammen. Der Kalk zeigt sich zum Theil auf dieselbe Weise verändert, wie solches bei dem in den basaltischen Konglomeraten der *Schwäbischen Alp* eingeschlossenen erwähnt worden. Ferner findet man eckige Kalk-Bruchstücke, oft nicht über 3 bis 4 Linien im Durchmesser, aber von den schärfsten Umrissen, in Basalt eingeschmolzen. Die Kalk-Fragmente liegen mitunter einander ganz nahe, so dass sie nur durch einen kaum ⅓ Linie breiten basaltischen Saum geschieden erscheinen; die meisten haben, in ihrem ganzen Umkreise, wo dieselben den Basalt berühren, eine dunklere Einfassung, während den

heutigen *Ardèche*-Departement gehörend. Wagerecht geschichtete Jurakalk-Berge umgeben die Stadt gegen S.; sie begrenzen das unter dem Namen *Coueirou* bekannte Gebiet, reich an mächtigen basaltischen Kegeln und an andern Denkmalen vulkanischer Katastrophen.

Besonders wichtig ist der Felsen *la Chamarelle* durch einen auf die geringe Höhe von 17 F. mehrmals wiederholten Wechsel von Jurakalk-Lagen mit Lagen schwarzen dichten Basaltes. (Fig. 4 Taf. XI.) Basalt und Kalk zeigen sich, da wo sie einander begrenzen, in der Regel sehr fest und innig verbunden. Faden-förmige Basalt-Adern dringen in die kalkigen Massen, um sich vielartig zu verzweigen. Kalk-Bruchstücke sieht man von Basaltischem umhüllt und kleine Fragmente und rundliche Theile von Basalt sind im kalkigen Teig enthalten. — Nicht minder denkwürdig ist ein ausge-

---

Uebrigen die Farbe des unveränderten Jurakalks geblieben ist. In andern Fällen ist der Kalk rauchgrau geworden und vollkommen Feuerstein-ähnlich. Am merkwürdigsten aber stellt sich das umgewandelte Gestein dar, wenn es mit basaltischen zu einer gleichartigen, schwarzen, matten oder schwach glänzenden Masse innig verbunden worden; manche Handstücke könnten, lässt man die geringe Härte unbeachtet, für Kieselschiefer gelten. Gepulvert löst sich, nach wiederholt von uns angestellten Versuchen, ein Theil dieser Masse in stark erhizter Salpetersäure unter lebhaftem Aufbrausen, während ein anderer, ohne Zweifel in Folge der dem Basalte vom *Wartenberge* so häufig eigenen Mesotyp-Einschlüsse, als Gallerte deutlich ausgeschieden wird. Die Masse scheint sonach aus basaltischem Teige mit darin in zarten Theilen zerstreutem Kalkigem zu bestehen. Nach den verschiedensten Richtungen werden solche Stücke, die aussen mehr und weniger abgerundet sich darstellen, von zarten Rissen durchzogen, deren Wandungen man, beim Zerschlagen, mit blendend weissem, äusserst dünnem Kalk-Ueberzuge bedeckt sieht, welcher der Oberfläche fest verbunden ist. Eine mehrere Linien starke Rinde von grauem mürbe gebranntem Jurakalk, dem sein Kohlensäure-Gehalt geblieben, bekleidet die nicht selten beträchtlich grossen Massen; sie verlauft sich zwar stellenweise allmählich in das schwarz gefärbte Innere, von dem wir sagten, dass es mit Kieselschiefer zu vergleichen sey, im Ganzen ist jedoch der Zusammenhang zwischen der Rinde und dem von ihr Umhüllten sehr gering.

dehnter Basalt-Gang, der in einer fast genau aus N. nach S. ziehenden Richtung die Jurakalk-Schichten durchsezt und wahrscheinlich von einer nicht mehr vorhandenen höhern Basalt-Masse abstammt. Der Basalt ist theils dicht, theils blasig und sehr dunkelgefärbt; krystallinische Theile und Krystalle von Kalkspath erfüllen häufig die Blasenräume. — Das Schichten-System des Jurakalkes dürfte nur wenige Störungen und Verrückungen erfahren haben. Die Gestein-Masse erscheint bald ohne deutliche Merkmale erlittener Aenderungen, bald zeigt sich dieselbe weniger und mehr auffallend erhärtet und aschgrau gefärbt. Sie braust minder lebhaft und anhaltend als gewöhnlich. Der Basalt ist, da wo er den Kalk begrenzt, mit kalkiger Materie durchdrungen; denn bis auf eine Weite von mehreren Zollen braust er mit Säuren.

Was über die Umgebungen von *Villeneuve-de-Berg* bekannt geworden verdankt man, wie unsere Leser bereits wissen, den Mittheilungen von Faujas-de-Saint-Fond und von Scrope; beide beobachteten genau und beurtheilten die Erscheinungen mit guter Einsicht. Wir haben das hierher Gehörige mit Wenigem ausgezogen.

Italien.

Am auffallendsten zeigt sich die umwandelnde Gewalt basaltischer Gebilde bei *Casare dei Zini.* Hier wird der Jurakalk, da, wo ihn Trapp-Gesteine berühren, zu milchweissem, körnigem Marmor von rothen Adern Nez-förmig durchzogen, so dass das Gestein täuschend das Ansehen gewisser Brekzien erhält. Zwischen dem umgewandelten Kalk und den vulkanischen Massen findet man in der Regel eine dünne Lage grünlicher Speckstein-ähnlicher Substanz welche nicht selten in die Risse beider Felsarten eindringt. Die ohne Zweifel später entstandenen Spalten erfüllt sehr durchsichtiger Gypsspath. (Trettenero.)

Im *Valle di Rif*, nahe beim *Ponte di Via nuova*, wird

der Jurakalk, wo doleritische Basalte denselben berühren, schwärzlichgrau und nimmt körniges Gefüge an. (BERTRAND-GESLIN, TRETTENERO und MARASCHINI.)

Eine sehr interessante Thatsache mache den Schluss. Der Dolomit des Jurakalkes — schneeweiss zum lichte Graulichweissen sich neigend; feinkörnig; voller Drusenräume die mit kleinen Bitterspath-Rhomboedern ausgekleidet sind; die organischen Ueberbleibsel so entstellt, dass keine genauere Bestimmung möglich — lässt, da wo doleritische Gänge ihn durchsezzen, auffallende Phänomene statt gehabter Aenderungen wahrnehmen. Am *Monte della Ronchetta a Valli*, am *Monte Novegno ad Enna*, im Thale *di Revolto*, so in jenem *del Rio freddo* in der *Arsiero*-Gemeinde u. a. a. O. im *Vicentinischen* sind die Erscheinungen beobachtbar. Auf der Berührungs-Linie, und bis zu mehreren Fussen Entfernung, hat die Felsart ein gänzlich verändertes Ansehen erlangt. Die krystallinisch-körnige Textur ist weniger oder mehr verschwunden; das Gestein zeigt sich dicht, von splitterigem oder unvollkommen muschelichten Bruche; die kleinen, mit Bitterspath-Rhomboedern versehenen zelligen Räume sieht man nicht mehr; ein reines Milchweiss ist an die Stelle der frühern Farbe-Nuanzen getreten, und braune, rothe oder schwarze Adern geben der Masse einen Brekzien-artigen Charakter. Der auf solche Weise umgewandelte Dolomit erscheint nicht selten von kleinen Gyps-Adern durchzogen; er umschliesst Steatit-Parthieen, die in Säuren brausen und Stückchen von Serpentin *.

Liaskalk und Liasschiefer.

Schottische Insel *Muck*. — An der Bucht von *Camusmore* nehmen die Lias-Schichten — das Gestein ist hier

* MARASCHINI *sulle form. delle rocce del Vicentino. P.* 104. — Die dolomitischen Berge im *Vicentinischen* sind, wie überall, durch ihre

zwar nicht durch scharf bestimmbare Petrefakten, aber wohl durch entschiedene Lagerungs-Beziehungen charakterisirt — stellenweise in der Nähe der sie durchsezzenden Trapp-Gänge ein feineres Korn an, als solches, mehr entfernt von diesen Gebilden, ihnen zusteht; dabei erlangt der Lias zugleich grosse Sprödigkeit. — Auf ähnliche Weise umgewandelt sieht man Lias-Bruckstücke, mitunter von mehreren Zollen im Durchmesser, und selbst grössere Massen dieser Felsart, die in Basalt eingeschlossen, gänzlich davon umhüllt sich zeigen. Eine der beträchtlichsten Lias-Massen, unter diesen Verhältnissen getroffen, war auffallend scharfkantig *.

Eiland *Skye*. — Der schwärzlichblaue dichte Liaskalk an der Südost-Küste des *Loch Stigachan*, dessen Schichten stellenweise unter 70° fallen, erscheint in der Nähe des Trapps krystallinisch-körnig und mehr oder weniger weiss gefärbt; an andern Orten aber, so namentlich um *Broadford*, sieht man Liaskalk- und Liasschiefer-Schichten in Berührung mit den Trapp-Massen gar nicht verändert. Dass jener krystallinische Kalk und der gewöhnliche Lias nicht getrennt werden können, dass der erstere kein sogenannter Urkalk ist, mit welchem er übrigens die grösste Aehnlichkeit hat, dafür spricht u. a. auch das Vorkommen vollkommen deutlicher Gryphiten in weiss und körnig gewordenem Kalk, wie namentlich bei *Corrie* und in der Gegend von *Killbride*; dichter und körniger Liaskalk verlaufen sich auf allmähliche Weise in einander **.

Nunthorp und *Langbargh* ***. — Die durch Belemniten, Pektiniten u. a. fossile Reste bezeichneten Lagen des Lias-

---

seltsamen Gestalten ausgezeichnet; man glaubt gewaltige, fast senkrechte und oben ausgezackte Mauern zu sehen, mit hohen Thürmen, mit Spiz-Säulen u. s. w.

* Macculloch, *descript. of the western islands. Vol. I, p.* 524.

** v. Oeynhausen und von Dechen, Karsten's Archiv für Min. I. B. S. 64 ff.

*** Sedgwick in seiner klassischen Abhandlung: *on phenomena connected with some Trap dykes in Yorkshire and Durham. P.* 15 *etc.*

schiefers werden da, wo sie dem Trapp-Gange sich nahe befinden, sehr hart und den durch vulkanischen Einfluss umgewandelten Kohlenschiefer-Schichten, von welchen später die Rede seyn wird, täuschend ähnlich. Sie erscheinen durch eine Menge vertikaler Spalten und Risse getrennt, welche, mit den Schichtungs-Klüften zusammentreffend, Absonderungen in rhomboidale Massen hervorrufen. Die Oberfläche der Risse findet man mit Eisenoxyd überzogen u. s. w.

Portrush. — Auf dieser *Irländischen* Halbinsel hat der Dolerit (*rudely prismatic greenstone*) den Liasschiefer in eine Masse verändert, welche dem Feuerstein durchaus ähnlich ist, nur dass sie Schiefer-Gefüge hat. Die umgewandelte Felsart, die bezeichnenden Ammoniten, fast alle verkiest, in Menge enthaltend, ist kaum unterscheidbar von dem erhärteten Kohlenschiefer von *Carrick Mawr*, dessen Schilderung demnächst folgen wird *.

Palteriya im *mittlern Indien.* — Auch hier, wo verschiedene Trapp-Gebilde, namentlich Basalte, eine mächtige und weit verbreitete Decke über mannichfaltigen ältern und neuern Gesteinen ausmachen, zeigen die Lias-Schichten, wo sie mit vulkanischen Massen in Berührung kamen, ein Feuerstein-artiges Aussehen **.

Von bedeutenden Störungen, welche der Lias in seinen Schichtungs-Verhältnissen und, wie es nicht unwahrscheinlich ist, selbst in den Lagerungs-Beziehungen erfuhr, hat die Gegend von *Sainte Eugénie* südwestwärts *Narbonne* im Departement *de l'Aude* ein denkwürdiges Beispiel aufzuweisen. Zwischen zwei Lias-Hügeln eingeschlossen, und auf Lias ruhend, treten hier basaltische Konglomerate und Tuffe auf, denen des südlichen Frankreichs zunächst zu vergleichen.

* Conybeare, *Transact. of the geol. Soc. Vol. III, p.* 212.
** J. Franklin, *phil. Mag. new ser. October*, 1828; *p.* 294 *etc.*

Diese vulkanischen Massen werden von Gyps-Adern durchzogen und enthalten abgerollte Gyps-Stücke als Einschlüsse. Wichtiger aber ist das Erscheinen eines Stockes, einer beträchtlichen Ablagerung von Gyps mit meist senkrechten aber gewundenen Schichten. Im Gypse sind einige untergeordnete Mergel-Lagen sichtbar und seine Masse umschliesst, neben Krystallen von Quarz und Eisenglimmer und Eisenspath-Theilen, rundliche Basalt-Stücke meist mit Hüllen aus basaltischem Tuffe. Beachtungswerth ist, dass die Schichten des einen Lias-Hügels bis zu 45° aufgerichtet erscheinen, während die des zweiten sich sehr regellos und durch einander geworfen darstellen. — Von den verschiedenen Erklärungs-Weisen ist die wahrscheinlichste, dass der Gyps früher seine Stelle unterhalb des Lias eingenommen und durch einen basaltischen Ausbruch in seine gegenwärtige Lage gekommen sey *.

Keuper, Muschelkalk und bunter Sandstein.

Keuper.

Hoher Parkstein. — Den umgewandelten Gliedern des Keuper-Gebildes sind wohl jene denkwürdigen Einschlüsse beizuzählen, die im Basalte des *hohen Parksteines* gefunden werden. Der ehrwürdige Flurl dürfte die Beachtung des geognostischen Publikums am ersten der interessanten Erscheinung zugewendet haben **. Er bezeichnete die, am erwähnten Orte in überraschender Häufigkeit vorkommenden

* Tournal, *Ann. des Sciences nat. Vol. XVII, p.* 457 *etc.*

** Bergmänn. Journ. 1789. B. II, S. 1090 ff. — Was wir berichten, stüzt sich zum Theil auf Flurls Angabe, das meiste jedoch wurde aus einem Aufsazze des Hrn. Hüttenamts-Verwesers Schmider entnommen, dessen handschriftliche Mittheilung ich der Geneigtheit des General-Bergwerks-Administrators Herrn von Wagner in München verdanke. Zu manchen Bemerkungen gab eine kleine Folgereihe von Musterstücken Veranlassung, die mir auf demselbem Wege zukam.

Substanzen durch den Ausdruck Porzellanjaspis, eine Benennung, welche in so fern für nicht gänzlich ungeeignet zu erachten gewesen, als die Einschlüsse dem Porzellanjaspis der ältern Schule, wenigstens theilweise wohl verglichen werden können. Mitten im festen Basalte, und mehr oder weniger innig damit verwachsen, sieht man scharfkantige, seltner etwas zugerundete Stücke, bald nur von Hanfkorn-Grösse, bald von 6 bis 8 Zoll Durchmesser, die ihrer violen- und lavendelblauen oder perlgrauen Färbung wegen sehr auffallend gegen den schwarzen Teig abstechen. Beim ersten Anblick wird man sogleich unwillkührlich an gewisse Einschlüsse der *Eifeler* und der *Rheinischen* Basalte erinnert, die wir später als umgewandelte Grauwacke-Schiefer-Bruchstücke kennen zu lernen haben. Der Masse nach erscheinen dieselben, bei oberflächlicher Betrachtung, mitunter wohl gleichartig; in den häufigsten Fällen unterscheidet jedoch schon das freie Auge eine zusammengesezte Beschaffenheit; der blaugefärbte, stets etwas glasige Teig schliesst quarzige Körner und kleine Feldspath-ähnliche Theile ein. Unter dem Suchglase tritt diess Verschiedenartige sehr deutlich auseinander. — Die Einschlüsse sind übrigens im Bruche uneben oder flachmuschelicht, von schwachem Fettglanze, oft auch nur schimmernd. Die Eigenschwere beträgt nach unsern Versuchen 2,535. — Dass man es mit umgewandelten Bruchstücken zerbrochener Felsmassen zu thun habe, welche der Basalt bei seinem Aufsteigen einhüllte, leidet keinen Zweifel. Sehr auffallend bleibt übrigens die Art und Weise ihrer Aenderung und besonders der Umstand, dass den kleinen Feldspath-ähnlichen Partikeln mitunter Gefüge und Glanz durchaus ungestört erhalten wurde. Manche der grössern Einschlüsse zeigen sich begrenzt von glatten und ziemlich ebenen Flächen, so dass man nach Handstücken allein nicht wohl einzusehen vermag, wie in solchen Fällen die Verbindung mit dem Basalte statt gehabt.

Der *hohe Parkstein* erhebt sich unfern der Stadt *Weiden*

im *Baierischen Ober-Main-Kreise* aus dem Keuper-Gebilde. Seine vereinzelte Lage und eine sehr entschiedene Kegelform zeichnen den Berg aus; dabei ragt er um Vieles über die nachbarlichen Höhen empor, so dass die ganze umliegende Gegend durch ihn beherrscht wird. Nach allen Seiten, bis zum Niveau des Fleckens *Parkstein* hinab, ist das Gehänge sehr steil. Die tiefste unter den angrenzenden Felsarten stimmt, nach Handstücken zu urtheilen, am meisten mit dem obern oder quarzigen Keuper-Sandstein überein; sie wird durch die eingebackenen feldspathigen Theile und durch das thonige oder mergelige Bindemittel kenntlich. Die Schichten des Gesteines liegen beinahe söhlig. Darüber nimmt ein Thonflöz seine Stelle ein und sodann erscheint, als Unterlage des Basaltes, Sandstein von feinem Korne. Diese Folge normaler Formationen ist genau die nämliche auf den verschiedenen Seiten des *Parksteines* und von auffallenden Schichten-Störungen durch das vulkanische Gebilde lässt sich nichts beobachten; überall das nämliche Gleichmässige und Regelrechte der Verhältnisse. Nur am Süd- und Südwest-Gehänge geht der Basalt selbst, grobkörnig oder mehr dicht, in prachtvollen Säulen-Gruppirungen zu Tag. Ausserdem sezzen Konglomerate, theils auch mehr Tuff-ähnliche Massen überall die oberflächliche Bedeckung der vulkanischen Gebilde zusammen. Der Berg-Gipfel, welcher die Trümmer eines alterthümlichen Schlosses trägt, besteht ebenfalls aus solchen Gesteinen. — Für die Abkunft der Basalte aus der Tiefe zeugen auf das deutlichste die grossen Trümmer dieser Felsart, welche man in der erwähnten Thonlage nicht selten findet.

Am *Weeten*-Berge unfern *Warburg* an der *Diemel* und am *Hüssen*-Berge bei *Gross-Eder* werden Stücke des von Basalten durchbrochenen Keuper-Mergels umwickelt in der vulkanischen Masse getroffen. Zumal am leztern Orte erscheinen sie, nach Fr. Hoffmann's Beobachtung: „hart gebrannt und mit gebleichten Farben in Porzellan-Jaspis ver-

wandelt, oder, wenn dieselben mehr Kalk enthielten, aufgebläht, löcherig und in eine erdige Masse verwandelt, welche mit reichlichen drusigen Trümmern von Kalkspath umzogen ist; man kann in grössern Bruchstücken deutlich die Folgen der ganzen Veränderung von dem noch wohl erhaltenen Kern bis in den Zustand des Verschmelzens in die löcherige Lava wahrnehmen" *.

Muschelkalk.

Die Gegenden um *Kassel*, *Eisenach*, *Fulda*, so wie einige Stellen in *Vivarais* nnd im *Vicentinichen* u. s. w. sind besonders wichtig, was die Verhältnisse zwischen Muschelkalk und den durch seine Schichten emporgedrungenen Basalt-Gebilden betrifft.

Die *Ahneschlucht* — gewöhnlich *Ahnegraben* genannt — ein schmales, hin und wieder tief eingeschnittenes Thal am Nord-Gehänge des *Habichtswaldes* hat unter andern merkwürdige Thatsachen aufzuweisen für den Zusammenhang Gangförmiger und Lager-artiger basaltischer Massen. Schwarzenberg, unter dessen gefälliger Führung wir die Stelle besuchten, ertheilte einen sehr verständigen Bericht über jene Erscheinungen und die von ihm gelieferte petrographische Skizze stellt alle Verhältnisse auf das klarste vor Augen **. — Die geognostische Beschaffenheit des *Habichtswaldes* ist unsern Lesern aus dem darüber bereits Bemerkten bekannt. Auf der Ostseite, wo die *Ahneschlucht* aus dem Gebirge heraustritt, erhebt sich ein Basalt-Berg in entschiedener spizziger Kegel-Gestalt (Fig. 6 auf Taf. XIII ***, und ehe man das Muschelkalk-Gebiet erreicht müssen die

---

* Poggendorff, Ann. d. Phys III. B. S. 36.

** Studien des Göttingischen Vereines u. s. w. II. B. S. 197 ff.

*** Bei diesem Profile liegen die Schwarzenberg'schen Angaben zum Grunde.

obern thonigen Lagen des bunten Sandsteines überschritten werden. Steile Kalk-Felsen begrenzen nun die Schlucht zu beiden Seiten. Die Neigung der gegen S.S.W. sich senkenden Schichten ist gering; aufwärts wird das Fallen bedeutender und beträgt 30 bis 40°. Mehrere Lager-artige Basalt-Massen, theils 3 — 4 F. mächtig, theils nur 1½ bis 2 F. stark, treten nun in der Mitte der Kalk-Ablagerungen auf. Ihr Streichen ist ungefähr das nämliche, wie jenes der Kalk-Schichten, d. h. aus O. nach W. und sie neigen sich unter 10° gegen Süden. Ohne dass die Schichtungs-Verhältnisse des Kalkes auffallende Störungen erlitten, wurden die vulkanischen Gebilde zwischen denselben eingeschoben. In der Nähe des Kalkes zeigt sich der, von der neptunischen Masse stets scharf und bestimmt geschiedene Basalt in dünne Platten zerspalten; an den Stellen unmittelbarer Berührung wird derselbe poröser und blasiger, und die kleinen Weitungen sieht man mitunter von Kalkspath erfüllt. Die basaltische Begrenzungs-Fläche ist uneben, rauh und durch eingeschmolzene höchst fein zertheilte Kalk-Partikeln auf gewisse Weite lichter gefärbt. Muschelkalk-Bruchstücke liegen häufig eingewickelt im Basalte; sie erscheinen etwas gebleicht, aber sonst nicht bedeutend verändert. — Weiter aufwärts in der *Ahneschlucht*, ohne dass man den Muschelkalk verlassen hätte, erhebt sich aus dessen Mitte ein spizziger Basalt-Kegel, der in die höhern kalkigen Ablagerungen eine beinahe senkrechte und etwa 2 Fuss mächtige Gang-förmige Verzweigung aussendet. Der Zusammenhang des Ganges mit dem Kegel ist auf das deutlichste beobachtbar. Hier werden Störungen des Kalk-Gebildes wahrgenommen; der Schichten-Fall ist stärker, das Gestein zerrissen und zerklüftet, dunkler gefärbt und härter als gewöhnlich. — Muschelsand- (jüngere Grobkalk-) und Thon-Lagen, erstere reich an den sie bezeichnenden Petrefakten — besonders *Pectunculus pulvinatus* fanden wir häufig — nehmen über dem aufgestiegenen Basalt-Kegel ihre Stelle ein; sodann

folgt ein höchst feinkörniges basaltisches Konglomerat, aus dessen Mitte abermals dichter Basalt sich erhebt u. s. w.

Am *Krazzenberge* in der Nähe von *Kassel* sahen wir eine Basalt-Durchsezzung durch Muschelkalk, welche früher schon aus Hausmann's und Schwarzenberg's Mittheilungen bekannt geworden. Der Gang, dessen meist sehr zersezte Masse voll zierlicher Olivin-Krystalle ist, streicht aus S. nach N. und fällt unter starkem Winkel, so dass er fast dem Senkrechten nahe kommt. Im Allgemeinen beträgt seine Mächtigkeit nicht über 2 F.; stellenweise thut sich der Gang etwas mehr auf, hin und wieder aber ist derselbe auch nur 1 F. stark. Eine Kalkmasse von wenigstens 500 F. Kubik-Gehalt wurde, ohne dass die Schichtungs-Verhältnisse Störungen erlitten, vom Basalt gehoben und, da die Gang-Bildung sich verzweigte, ganz vom Basaltischen umschlossen. In der unmittelbaren Nähe des Ganges und bis auf eine Entfernung von 1 Fuss fanden wir den Muschelkalk etwas verändert, was Gefüge und Farbe betrifft, und durch häufige Eisenocker-Flecken auf Schichtungs-Ablosungen und Kluftwänden bezeichnet *.

* In Schwarzenberg's Sammlung, welche viel Interessantes aus der Nähe von *Kassel* enthält, sah ich Muschelkalk-Bruchstücke eingeschlossen in den basaltischen Konglomeraten des *Papenberges* bei *Hof-Geismar* und in denen vom *Escheberg* bei *Wolfhagen*; jene, scharf geschieden von der umhüllenden Gestein-Masse, sind dunkel gelblichbraun geworden und erscheinen gestreift, genau wie der sogenannte Stinkstein von *Haering* in *Tyrol;* die Muschelkalk-Trümmer in der *Escheberger* Brekzie dagegen zeigen sich gebleicht und sehr porös. Nach Hundeshagen (Taschenb. für Min. XI. B. S. 35) und Fr. Hoffmann (Gilbert, Ann. der Phys. LXXV. B. S. 526) ist am *Dörnberg*, auf der Nordseite des *Meissners*, der Muschelkalk sehr ausgezeichnet durch Basalt umgeändert. Wir beziehen uns, da wir leider die Stelle nicht selbst besuchen konnten, auf die Aussage des zulezt genannten Gebirgsforschers. „Am obern Rande einer schroffen Felswand sieht man eine mit Basalt erfüllte, wohl 10 bis 12 Fuss breite Spalte, an deren Berührungs-Fläche der Muschelkalk in feinkörnigen festen und sehr lebhaft grau und schwarz gebänderten Marmor verwandelt ist. Am Fusse des Berges, fast senk-

Hörschel * ist der wichtigste Punkt in der Nähe von *Eisenach*. SARTORIUS ** und vor ihm schon DANZ und VOIGT theilten Nachrichten darüber mit. Dem zuerst genannten werthen Freunde verdanke ich folgende Angaben, so wie die Profil-Zeichnung Fig. 7 auf Taf. XIII ***. — Zwischen *Städtfeld* und *Hörschel* steigt am linken *Werra*-Ufer der *Kühlforst* 787 Par. Fuss über den Wasser-Spiegel; bunter Sandstein mit seinen Thon-Schichten und Muschelkalk sezzen die Höhen zusammen. Auf dem entgegenliegenden Ufer erhebt sich der Kalk zu 552 Fuss und hier ist eine mit Basalt erfüllte Spalte von 16 Zoll Mächtigkeit beobachtbar. Bald sieht man dichten Basalt dem Kalke fest verbunden, bald tritt zwischen beiden Gesteinen basaltisches Konglomerat auf †. An einer Stelle lässt der Basalt-Gang eine Ver-

---

recht unter jener Spalte trifft man denselben Marmor in grossen scharfeckig zerklüfteten Massen, roth, grau, grün, gelb und weiss gestreift, ohne dass man jedoch den gewiss sehr nahen Basalt hier über Tag sieht." — HUNDESHAGEN spricht von einem Marmorbruch am Fusse des *Dörnberges* gegen *Brandsrode*. — Nach VOIGT (Reise in die Braunkohlen-Werke u. s. w. S. 71 ff.) geht in der *Laudenbacher* Hohle — eine weite Schlucht von der Höhe des *Meissners* in nordwestlicher Richtung herabziehend — zu beiden Seiten unter dem Basalt Muschelkalk zu Tag, der als Marmor bearbeitet wird; das Gestein soll, wie der sogenannte Band-Jaspis, einen streifenweisen Wechsel verschiedener Farben zeigen.

* Unfern *Städtfeld* auf dem Wege von *Eisenach* nach *Eschwege*.

** Geognost. Beobacht. und Erfahr. S. 9 ff. und Nachtr. S. 4 ff.

*** Als ich in Eisenach verweilte, war der Steinbruch nicht aufgeräumt; dieser Umstand machte es mir unmöglich, mich durch eigene Ansicht zu unterrichten.

† In den uns zugekommenen Musterstücken sieht man grössere, meist scharfkantige Kalk-Trümmer und kleine Fragmente oft kaum 1 Linie breit, aber mitunter 1 Zoll und darüber lang, eingebacken in Basalt. Sie sind innig damit verschmolzen, jedoch so, dass die Grenze deutlich bleibt, obwohl der Kalk zum Theil eine dunklere Farbe angenommen hat und dadurch gleichsam in das Basaltische verfliesst. Umgewandelt erscheint der Kalk im Allgemeinen nicht. Das Beschlagenseyn der Kluftflächen mit Eisenocker abgerechnet, blieb demselben seine gewohnte Beschaffenheit; nur wenige unter den

rückung wahrnehmen von etwa 1 F. Stärke im Kalk, so dass nur 3 bis 4 Zoll Zusammenhang zwischen dem obern und *untern* Basalt bleiben. Ob die Verdrückung nach dem Streichen des Ganges fortgehe, oder nur lokal sey, wurde bis jezt nicht ausgemittelt. — Zu bemerken ist, dass die Kalk-Schichten, durch welche die Spalte sich zieht, beinahe wagerecht sind, indem sie höchstens unter 3° nach Osten fallen; am Bergfusse ist jedoch eine Senkung des Kalkes gegen Westen unter 18° bemerkbar, in geringer Entfernung vom Basalt-Gange stürzt sich der Kalk sogar mit 45 bis 60° gegen Osten und hier steigt ein Gypsstock empor, der gewissermassen das Ganze der Berg-Bildung unterbricht. Ohne Zweifel gehört dieser Gyps den obern Thon-Lagen des bunten Sandsteines an, denn weiter aufwärts, nach *Städtfeld* zu, erscheint der nämliche Gyps unter solchen Verhältnissen in horizontalen Schichten *.

Kirschberg bei *Hünefeld* unfern *Fulda*. — Wir haben von diesem interessanten Basalt-Durchbruche bereits geredet, als von der Gruppirung basaltischer Säulen gehandelt wurde **. Mit grosser Steilheit erhebt sich der Berg gegen

---

kleinern Einschlüssen zeigen etwas körniges Gefüge. Aeusserst zarte Adern, Schnüre nicht eine halbe Linie breit, durchziehen den Basalt; ihre Substanz ist Faserkalk, so weit mir eine Bestimmung möglich war. — — Die Muschelkalk-Einschlüsse von *Hörschel* haben gewisse Aehnlichkeit mit den aus dem *Val di Giumella* abstammenden, in Augit-Porphyr enthaltenen Kalk-Bruchstücken. Leztere zeigen sich ungefähr in der nämlichen Art vertheilt im vulkanischen Teige und ebenfalls wenig oder nicht verändert. Wir erhielten die befragten Exemplare unter der Bezeichnung „Mandelstein" (?!) vom Mineralien-Händler Augustin in einer Suite aus dem *Fassa*-Thale.

* Nach meines verehrten Freundes mündlicher Aeusserung wird bei *Vizerode* unfern *Berka* an der *Werra* ein Basalt-Durchbruch durch bunten Sandstein gefunden, mit dem zugleich eine denkwürdige Hebung des Muschelkalkes verbunden ist. Ich besuchte die Stelle, fand jedoch die Schürfe wieder zugeworfen und selbst den im Basalt betriebenen Steinbruch gänzlich verlassen.

** I. Abtheil. S. 305. — Hr. Wankel, einer meiner Zuhörer aus *Fulda*,

N.O., da wo der Basalt dem umliegenden Muschelkalk-Gebirge entstiegen ist und dieses zum Theil emporgehoben hat. So weit der Basalt reicht, findet man oberflächlich kleine Basalt-Gerölle, untermengt mit mehr und weniger umgewandelten Muschelkalk-Bruchstücken. Am Gipfel wurde die uns bekannte Säulen-Gruppe durch einen sehr wenig regelrecht verführten Steinbruch-Bau aufgeschlossen. Die Berührung des Basaltes und der durchbrochenen Kalk-Schichten ist nicht sichtbar; beide dürften durch Konglomerate getrennt seyn, die aus rundlichen Basalt-Stücken und aus Kalk-Fragmenten bestehen und durch einen kalkig-basaltischen Teig gebunden werden. Eine mächtige Kalk-Masse sahen wir ganz von Basalt umhüllt (Fig. 1 auf Taf. II). Die von uns aufgenommenen, von ihr abstammenden Musterstücke zeigen, was die erlittene Aenderung betrifft, dreifache Verschiedenheit. Sie erscheinen theils durch und durch gebleicht, lichte graulichweiss und vollkommen krystallinisch-körnig — wie sogenannter Urkalk — ohne ihren Kohlensäure-Gehalt verloren zn haben; selbst den eingeschlossenen organischen Resten, *Plagiostoma* u. s. w. blieb, bis zu gewissem Grade ihre Deutlichkeit. In andern Exemplaren, von besonders Versteinerungs-reichen Schichten herrührend, so dass die Kalk-Masse gleichsam nur das Bindemittel der Schalthier-Ueberbleibsel — *Pecten*, *Terebratula* u. s. w. — abgibt, findet man erstere, den Teig, etwas gebleicht und körnig, die Petrefakten aber sind wenig oder nicht verändert. Noch andere Kalkstücke endlich, die, wie es scheint, den mergeligen Lagen angehörten, haben auf Ablosungs- und Kluft-Flächen einen dünnen, mit der zartesten Haut zu vergleichenden, Eisen-Beschlag und ihre Masse ist unrein roth und grünlichgrau gefärbt, welche Nuanzen in Flecken und in Streifen wechseln.

---

machte mich auf die Verhältnisse des *Kirschberges* aufmerksam und begleitete mich zur Stelle.

Treuenberg unfern *Friedewalde* im Nordwesten von *Fulda*. — Hier schliesst, nach BURKART *, eine, im Muschelkalk aufsezzende, Basalt-Masse Wallnuss-grosse eckige Stücke des durchbrochenen Gesteines ein, die verschieden gefärbt, unter andern auch gestreift sind und ihren Kohlensäure-Gehalt eingebüsst haben.

Aubenas in *Vivarais*. — Der Berg, worauf die Stadt erbaut ist, besteht aus Muschelkalk-Schichten, welche unter 10° gegen Süden sich senken **. In geringer Weite von der Stadtmauer, nicht fern von dem die Unterlage des Kalkes ausmachenden Sandsteine sieht man einen ungemein mächtigen Basalt-Gang — die Masse ist dunkelgrau, dicht und enthält viele deutliche Olivin- und Augit-Theile — senkrecht durch die Kalk-Schichten emporgestiegen. Alles trägt das Aussehen, dass das vulkanische Gebilde mit grosser Kraft aus der Tiefe aufwärts getrieben worden. Der Basalt-Gang schliesst stellenweise Muschelkalk-Blöcke und Bruchstücke von allen Grössen ein und zeigt sich regellos mit denselben gemengt; das Ganze gleicht einer Kalkstein-Brekzie, durchzogen und zusammengehalten von Basalt-Adern. Die Trümmer hängen der vulkanischen Masse fest an, als seyen sie damit verschmolzen. Manche Kalk-Stücke sind durch und durch erhärtet und zeigen sich Feuerstein-artig; andere haben ein krystallinisches Gefüge angenommen; endlich trifft man auch Kalk-Körner von Porzellan-ähnlichem Ansehen in dunkelgrauer basaltischer Basis eingeschlossen ***.

Pechele-Thal. — Der Muschelkalk des *Vicentinischen* erleidet, was Färbung und Gefüge betrifft, in der Nähe

* Taschenb. für Min. B. XVIII, S. 209.

** Manche Englische Geognosten sahen das Gestein für Jurakalk an, allein die Musterstücke, die man uns in mehreren Sammlungen zeigte, so wie die in ihnen enthaltenen Petrefakten sind durchaus gegen eine solche Annahme. Bis *Aubenas* konnten wir, leider! bei unserer Wanderung durch Süd-Frankreich nicht vordringen.

*** SCROPE, *Mem. of centr. France. Pag.* 154.

doleritischer u. a. vulkanischer Massen ungefähr dieselben Aenderungen, wie wir solche demnächst beim dortländischen Zechstein schildern werden. Im *Pechele*-Thal steigt der meist schon sehr basaltische Dolerit aus dem Zechstein und seinen Mergeln empor, wirkt auf diese Felsarten vielartig ein, durchbricht sodann den bunten Sandstein und lässt Spuren seiner umwandelnden Kraft zurück, endlich drängt sich derselbe zwischen Muschelkalk-Schichten ein und bedingt auch hier sehr beachtungswerthe Erscheinungen. Der mehr reine Muschelkalk, so wie jener, welcher nur wenig fremde Beimengungen enthält, verliert seine gewöhnliche graue Farbe; er wird lichter und manchem Jurakalk so täuschend ähnlich, dass nur das in geringer Weite vom Dolerit anstehende unveränderte Gestein und die allmählichen Uebergänge in ausgezeichneten Muschelkalk jeden Zweifel zu lösen vermögen. Ferner eignet sich der reinere Muschelkalk durch doleritischen Einfluss — ausserdem dass er gebleicht wird — auch eine körnige Struktur an; der thonige, mehr Mergel-artige Muschelkalk aber wird zu verschieden gefärbtem Marmor, er erlangt Durchscheinenheit an den Kanten u. s. w. Besonders auffallend sind alle Erscheinungen, von welchen die Rede, da wo die Dolerit-Gänge und Lager-artige Massen mehr Mächtigkeit haben. Auch grosse Muschelkalk-Trümmer sieht man umschlossen von Dolerit-Gebilden *.

Noch einer Beobachtung, welche ich meinem Zuhörer dem Hrn. Koch aus *Heidelberg* verdanke, möge hier gedacht werden. Sie betrifft das Erscheinen des Dolerits auf einem Gange im Muschelkalke des *Neckarthales* **.

---

* Maraschini *sulle form. delle rocce del Vic. pag.* 90 *etc.* — Der Muschelkalk (*seconda calcarea grigia*) bildet im *Vicentinischen* starke Bänke und führt viele Mergel-Schichten. Von Versteinerungen enthält derselbe zumal Terebrateln, Enkriniten u. s. w., und Zink- und Bleierze kommen auf Kalk- und Barytspath-Gängen vor.

** Ganz im Allgemeinen erwähnt Bronn in seiner *Gaea Heidelbergensis*, S. 230, dieser Thatsache nach der Wahrnehmung von Voltz.

„Am *Hamberg* bei *Neckarels* unfern *Mosbach* wird der Muschelkalk von Dolerit durchsezt. Die Schichten des erstern Gesteines, dem Wagerechten nahe, erscheinen ungestört und, selbst in unmittelbarer Nähe des vulkanischen Gebildes, was ihre Masse angeht, nicht im geringsten umgewandelt. Der Dolerit des Ganges, aus N.O. nach S.W. streichend und bei 5 F. mächtig, zeigt grosse Aehnlichkeit mit jenem vom *Kazzenbuckel*, der frei von Nephelin ist; der zu Tag gehende Theil neigt sich durch Verwitterung zu kugelichten Absonderungen u. s. w.“

Bunter Sandstein.

Von keiner Felsart wurden so zahllose Thatsachen gesehen und gesammelt, welche die entschiedensten Beweise erlittener mannichfacher Aenderungen und Umwandelungen geben; bei keinem andern Gestein zeigten sich solche Phänomene mit mehr aufklärenden bedeutenden Neben-Beziehungen verbunden. Begünstigende Umstände, zumal die Behufs des Wegebaues an so vielen Stellen aufgeschlossenen Bergräume, erweiterten die Erfahrungen schnell für Jeden, der sich durch unmittelbares Anschauen unterrichten wollte und die Verhältnisse rücksichtlos und unabhängig von fremden Ideen ansah. Vielleicht ist es mit das Gewahrwerden dieser Thatsachen, die zu laut sprachen, um sich abweisen zu lassen, was in Deutschland zur Verbreitung des vulkanischen Glaubens wirkte. Voigt hatte, schon vor beinahe fünf Jahrzehnden, auf den Einfluss der über buntem Sandstein gelagerten basaltischen Laven aufmerksam gemacht; Wahrnehmungen, denen man früher nicht die Gerechtigkeit erzeigte, die sie verdienten, welche aber eine spätere Zeit zu erkennen wusste.

Viele der zur Sprache zu bringenden Erscheinungen müssen als bekannte gelten; aber durch die Art, wie sie zusammengestellt worden, dürften dieselben erneutes In-

teresse gewinnen. Die Gesammt-Uebersicht dieser Phänomene in ihren vielartigen Abstufungen führt die überraschende Bestätigung herbei, dass dieselben, auch beim Ungleichen der Gemengtheile mancher Sandsteine, meist die nämlichen sind, nur mit wenig veränderten Umständen, dass wenigstens die grössern allgemeinen Züge auffallende Uebereinstimmung zeigen.

Zu den vorzugsweise häufigen Wirkungen gehören die, welche der Gestein-Masse lichte Färbung gaben, ohne deren Gestalt und ihre Verhältnisse zu berühren. Man hat dieses Verbleichen, diese Entfärbung bald von einer Art Desoxydation des tingirenden Prinzips ableiten wollen, ohne dass der Hergang genauer entwickelt wurde, bald sah man die Dazwischenkunft gasiger Säuren als das Bedingende an. Die leztere Erklärung namentlich bleibt schon aus dem Grunde unbefriedigend, weil das nämliche Phänomen auch an den ursprünglich roth gefärbten Sandsteinen der Hohöfen wahrgenommen wird. — Wir berufen uns auf die Erfahrungen der Scheidekünstler: chemische Verbindungen von Eisenoxyd und Eisenoxydul sind, im Vergleich mit Eisenoxyd und Eisenoxydul selbst, so wenig gefärbt, dass $\frac{1}{4}$ Prozent Eisenoxyd z. B. einer Substanz mechanisch beigemengt dieselbe intensiv röther färbt, als 20 Proz., welche chemisch damit verbunden sind. Die Entfärbung bunter Sandsteine durch Basalte dürfte nun daher rühren, dass das jener Felsart mechanisch beigemengte Eisenoxyd oder Eisenoxyd-Hydrat sich mit der Kieselerde und den übrigen Bestandtheilen, durch Vermittelung basaltischer Gluht, chemisch verbindet. Eisenoxyd oder Eisenoxyd-Hydrat wurden, durch Einwirken der Hizze, zu Eisenoxydul umgewandelt; Verbindungen des Eisenoxyduls aber, und ganz besonders des Mangan-Oxyduls * mit Kieselerde sind sehr schmelzbar.

* Die Gegenwart dieser Substanz auf den Kluftwänden bunter Sandsteine ist in vielen Gegenden dargethan; von ihrem öftern Vor-

In minder häufigen Fällen wird an geglühten Sandsteinen Färbung oder vielmehr Farben-Zeichnung beobachtet. Das Mannichfaltige dieser Erscheinung sollte nicht befremden, da die Felsart, auch im unveränderten Zustande, hinsichtlich ihrer Farben keineswegs überall gleich ist. Das wechselweise Auftreten rother, gelber und weisser Nuanzen, das bunte Gemenge, in welchem diese verschiedenen, von den Schichtungs-Verhältnissen oft ganz unabhängigen, Schattirungen mitunter in einer und derselben Gebirgs-Masse sich finden, ist man wohl berechtigt bei umgewandelten Sandsteinen nicht immer ganz verschwunden zu sehen. Demungeachtet waren die Meinungen sehr getheilt darüber, wie es eigentlich mit jenem Phänomen beschaffen sey.

Wir wenden uns zuerst zu einer der einfachsten Thatsachen, wo schwarze oder richtiger tief dunkelblaue Streifen auf lichtem Grunde erscheinen. Solche Streifen und Bänder, wenig glänzend, öfter matt, stellenweise in den Sandstein wie verflösst, riefen allerdings das Aussehen hervor, als sey Basaltisches in die Felsmasse eingedrungen. Aber wie erklärt sich die Streifen-artige Abtheilung, dieses, beim Gerade- und beim Krumm-Linigen stets ziemlich regelvoll Parallelen? Und durch künstliche Gluht umgewandelte Sandsteine zeigen, obwohl nicht häufig, die nämlichen Erscheinungen, ohne dass sie mit Basalten in Berührung gewesen. Andere Geognosten sahen die Streifung an als vorzüglich bedingt durch das Schmelzen der Glimmer-Blättchen, welche einzelne Sandstein-Lagen in Menge zu umschliessen pflegen; eine Annahme, die ebenfalls wenig befriedigend seyn dürfte. — Die Färbung, von der die Rede, scheint vielmehr von sehr wenigem Magneteisen herzurühren, das durch die hohe Temperatur gebildet worden, während die grösste Menge des Eisen-Gehaltes sich mit den Bestandtheilen des Sandsteines

---

kommen an mehreren Stellen um *Heidelberg* haben wir an andern Orten gehandelt.

vereinigte. Ein Beweis dafür ist, dass, bei genauer Untersuchung, die Stellen wo solche dunkle Streifen vorhanden sind, stets stärkere Verglasung zeigen und die Magnetnadel etwas affiziren. — Unter den von uns am *Wildenstein* bei *Büdingen* gesammelten Musterstücken befindet sich eines, das zur Hälfte vollkommen gebleicht ist, während die andere Hälfte noch blass roth gefärbt blieb; nur die erstere zeigt auffallende Streifung, wie wir solche geschildert.

Mit der durch basaltische Gluht hervorgerufenen Säulen-förmigen Absonderung des bunten Sandsteines steht die Farben-Zeichnung in manchen beachtungswerthen Beziehungen. Es wird davon sogleich die Rede seyn.

Auch die scheinbar dendritischen Zeichnungen, welche mitunter wahrgenommen werden, dürften nicht sowohl durch Verwebung von Basalt-Substanz mit der Sandstein-Masse, oder durch Aufnahme fremdartiger Theile, als vielmehr auf dieselbe Weise zu erklären seyn, wie wir solches in Betreff der parallelen Streifung versuchten.

Ob die Masse des bunten Sandsteines im Allgemeinen oder unter gewissen Umständen als besonders Bildungs-fähig zu betrachten sey? Denn kaum wird sich eine Felsart nachweisen lassen, wo die bestandene Grundform durch umgestaltende Aenderungen so auffallend und häufig und in dem Grade regelvoll modifizirt worden, dass ihre den Basalten abgeborgte Gestalten die Prismen dieses Gesteines nicht selten bei weitem übertreffen. Hat man das Bedingende des Säulen-artigen Abgesondertseyns bunter Sandsteine, da wo sie mit Basalten vorkommen, in der Gleichmässigkeit ihres Kornes und der Vertheilung des Bindemittels zu suchen? Lässt sich annehmen, dass die Felsmasse, um solche Formen anzunehmen, noch nicht vollständig erhärtet gewesen, oder dass sie in gewissem Grade wieder erweicht worden? Haben feldspathige oder kalkige Partikeln als Fluss-

Mittel gedient? * Welchen Antheil hat der Eisen-Gehalt jener Gesteine und seine Eigenschaft leicht schmelzbare Verbindungen einzugehen? — Wir wollen einige der allgemeinsten Verhältnisse dieser Erscheinungen betrachten.

Am häufigsten findet man die geglühten Sandstein-Säulen fünf- oder sechsseitig; minder oft werden vierseitige getroffen, am seltensten sind die mit sieben Seitenflächen. Bei fünfseitigen Prismen zeigen sich die Flächen bald alle ungefähr gleich gross, bald wechseln schmalere und breitere Flächen mit einander, oder es erscheint nur eine derselben von beträchtlicher Grösse. Bei vierseitigen Säulen haben oft die entgegenstehenden Flächen gleiche Ausdehnung; sechsseitige sind theils ziemlich symmetrisch, theils stellen sie sich ganz regellos dar. In den Winkeln herrscht, wenn die Flächen rauh und die Kanten gerundet sind, nichts Beständiges; nur bei mehr glattflächigen vier- und sechsseitigen Säulen findet man, wenn den Kanten einige Schärfe geblieben, Winkel denen von 90° und 120° nahe. Aber selten sind glatte Flächen zugleich eben; öfter erscheinen dieselben auf eigenthümliche Weise gebogen, als wären sie der Ofengluht ausgesezt gewesen und hätten sich gezogen oder geworfen. Gar häufig sind die verschiedenen Flächen eines und desselben abgesonderten Stückes sehr abweichend hinsichtlich ihrer Beschaffenheit. Das Aeussere der Säulenförmigen Stücke ist glanzlos, höchstens schimmernd und fühlt sich mitunter etwas fett an.

Im Durchmesser wechseln die Säulen von 2 Linien bis zu 3 und 4 Zoll und darüber. Nicht selten ist das nämliche Stück von ungleicher Stärke. Mitunter lassen sich die Prismen nach der Quere spalten und meist zeigen sie sodann

---

* In geglühten und geschmolzenen Sandsteinen ist der Kalk-Gehalt nicht leicht auszumitteln; der Kalk hat sich schon mit der Kieselerde verbunden u. s. w.

schief angesezte und einander ungefähr parallele Endflächen, so dass die Beziehungen zu den Schichtungs-Absonderungen des Gesteines deutlicher hervortreten.

Nur ausnahmsweise werden die Sandstein-Prismen einfarbig gefunden, in der Regel hat der lichte graue oder weisse Grund dunkle Querstreifen, welche um desto deutlicher und ausgezeichneter sich darstellen, je mehr die Masse der Säulen frisch und Schmelz-artig ist. Die Streifen laufen nach einer schrägen Richtung, in ziemlich gleichen Abständen und in gegenseitigen Entfernungen von 3 bis 4 Linien, auch von 1 bis $1\frac{1}{2}$ Zoll neben einander her. Auf mehr regelrechten und gerade fünf- oder sechsseitige Säulen bilden die Streifen keine ein- und ausspringende Winkel; sie sind so geordnet, dass dieselben von einer Seitenkante auf beiden anliegenden Flächen sich hinabziehen und, in grösserer oder geringerer Tiefe, an der diagonal entgegenliegenden Kante wieder zusammentreffen. Aber der Neigungs-Winkel der, auf den verschiedenen Flächen eines Säulen-artigen Stückes erscheinenden Streifen gegen die Längenaxe desselben, ist bei weitem nicht immer der nämliche; am spizzigsten findet man ihn bei gebogenen oder Spiral-ähnlich gewundenen Säulen. Sind Prismen, wie die leztern, noch zu mehreren verbunden, so stellen sich mitunter (Fig. 5, Taf. XIV) die Streifen in den vielartigsten Biegungen auf der gemeinsamen Oberfläche dar, sie laufen Zickzack-förmig zusammen u. s. w. — Uebrigens zeigen sich die Streifen nicht bloss äusserlich, sondern auch im Innern der Massen, jedoch hier oft minder scharf und deutlich. — An den untern Enden mancher Säulen, wo dieselben vom Basalte begrenzt oder damit verwachsen waren, werden die Streifen dunkler und gedrängter; sie treten näher zusammen und verfliessen zur schwärzlichgrauen Masse. — Was endlich die Gruppirung der Säulen-artigen Stücke betrifft, so sieht man dieselben parallel ihren Längenaxen mit einander verbunden, innig an einander sich anschliessend, die Unebenheiten ihrer

Aussenfläche gegenseitig in einander greifend, so dass sie ein Ganzes, gleichsam eine Säulen-Masse von grösserer Dimension ausmachen; allein die blosse Erschütterung durch einen schwachen Hammerschlag trennt die Verbindung, das Haufwerk von Säulen wird in einzelne mehr und minder regelrechte Stücke geschieden, oder es werden wenigstens zarte Klüfte längs den Seitenflächen wahrgenommen und nur an der Basis bleibt der Zusammenhang *.

Mit dem Formen-Wechsel ist stets Aenderung dieser und jener empirischen oder physikalischen Kennzeichen verbunden; oft blieb indessen, wie es scheint, den durch basaltische Gluht entstandenen Sandstein-Säulen, mit Ausnahme der Farben, die Gesammtheit übriger Merkmale. Andere Umwandelungen betreffen die Masse des Gesteines. Die Felsart verläugnet sodann ihre Natur mehr und weniger; sie erhielt nicht selten ein fremdes Ansehen, man hat Substanzen vor sich, für die der rechte Name fehlt. — Wir wollen eine Schilderung dieses Mannichfachen versuchen, indem wir einige der besonders wichtigen Zustände zur Sprache bringen.

In gewöhnlichen Fällen — wir reden von Erscheinungen die früher durch Voigt, Sartorius, Heim, von Hoff u. A. geschildert und welche am *Kalvarienberge* bei *Fulda*, am *Wildenstein* unfern *Büdingen*, an der *blauen Kuppe* nicht weit von *Eschwege*, an der *Pflasterkaute* bei *Marksuhl* und an so manchen andern Stellen von uns beobachtet wurden — trägt der Sandstein den Charakter einer homogenen Masse; die Quarz-Körnchen, welche in andern veränderten Trümmern deutlich unterscheidbar sind, da sie von keinem Bin-

---

* Vor einer Reihe von Jahren hat Zimmermann auf die durch basaltische Gluht Säulen-förmig gewordenen Sandsteine aufmerksam gemacht. Sie wurden von ihm, in einer Zeit, wo diese Säulen-Gesteine als eigenthümliche Bildungen galten, zuerst unter dem Namen *Systyl* beschrieben. (Taschenb. für Min. B. III, S. 385 ff. und B. IV, S. 369 ff.)

demittel zusammengehalten und damit umwickelt erscheinen, traten in innigere Berührung und verflossen in einander. Körnig-splitterig, nur ausnahmsweise muschelicht im Bruche und fettglänzend ist das Gestein gewissen Süsswasser-Quarzen täuschend ähnlich geworden; aber stellenweise wird das Gleichmässige durch blasig glänzende Parthieen und Punkte unterbrochen und durch einzelne, mit dem Ganzen fest verkittete und damit verschmolzene basaltische Trümmer. Oder es hat der Sandstein täuschend das Ansehen mancher sogenannten dichten Feldspathe (Feldsteine) von grauer Farbe mit dunklern Streifen und flammigen Zeichnungen *.

Seltner stellt sich der vulkanisirte Sandstein dem freien Auge als feinkörnige, graulichweisse, schwarzgefleckte Masse dar; aber unter dem Suchglase zeigt sich dieselbe als ein sehr Mannichfaches aus mehr und minder verglasten, weiss, grau und schwärzlich gefärbten Theilchen zusammengesezt; die weissen Partikeln herrschen indessen am häufigsten vor. Kleinere, in höheren Graden verglaste Theile — man könnte versucht werden sie als weissen Obsidian zu bezeichnen — erscheinen bald ziemlich scharf begrenzt, bald in den weissen Grund allmählich verfliessend. Dazwischen finden sich zellige Räumchen von vielartigster Form, rund, gewunden, eckig, ausserdem nimmt man kleine Aufblähungen wahr und Blasen-artige Hüllen von höchster Zartheit **. — Wir be-

* Hierher ein Theil des sogenannten Basalt-Jaspis, des basaltischen Hornsteines u. s. w.; denn dass nicht Alles durch jene Ausdrücke Bezeichnete umgewandelter bunter Sandstein sey, ergibt sich aus Freiesleben's so fleissiger Zusammenstellung (Geognost. Arbeit. V. B., S. 95 ff.); auch veränderte Grauwacke- und Thonschiefer u. s. w. wurden mit jenem Namen belegt.

** Die Eigenschwere solcher Massen bestimmten wir zu 2,393. — Vor dem Löthrohre in der Platinzange fliesst die Substanz, äusserst schwierig und nur bei anhaltendem heftigem Feuer, unter Knistern und indem die Perle sich biegt, zu weissem blasigem Glase. Mit Borax erhält man ein klares Glas, das, so lange dasselbe heiss ist, Spuren von Eisen-Reaktion zeigt. In Soda löst sich die Perle un-

trachten den auf solche Weise umgewandelten Sandstein — der ausgezeichnet nur am *Wildenstein* bei *Büdingen* vorzukommen scheint — als durch und durch gefrittet; kalkige, vielleicht auch feldspathige Partikeln, die der Felsart im nicht vulkanischen Zustande eigen gewesen, dienten als Flussmittel und die schwarzen Punkte — welche Manche als aus dem Basalte ausgeschiedene augitische Theilchen ansahen — scheinen entstanden, indem hin und wieder kleine Mengen von Eisenoxyd oder Eisenoxyd-Hydrat sich zusammenzogen und zu Eisenoxyd-Oxydul umgewandelt wurden.

Beide erwähnte Umwandelungs-Grade stellen sich mitunter an demselben Handstücke dar. Sie verlaufen sich aber nicht sowohl allmählich in einander, als dass dieselben vielmehr ziemlich scharf begrenzt erscheinen. Oft sieht man auch den bloss gebleichten Sandstein damit zusammen.

Nach diesen allgemeinen Betrachtungen wenden wir uns zu verschiedenen besonders wichtigen einzelnen Fällen.

Wildenstein bei *Büdingen*. — Besondere Aufmerksamkeit verdient diese Stelle durch mächtige Erscheinungen mannichfaltiger und sehr veränderlicher Verhältnisse welche sich hier befanden — denn wir haben meist von einem vergangenen Zustande zu reden. Und dabei war Alles in mässigem Raum zusammengedrängt; indem der ganze Umfang des *Wildensteines* kaum 600 F. beträgt. Wer sich einen Begriff machen wollte von den Erstaunen verursachenden Wirkungen und Kraft-Uebungen basaltischer Gebilde, der musste vor einer Reihe von Jahren den *Wildenstein* besuchen. Er hat bei mir einen tiefen, nie verlöschenden Eindruck hinterlassen und im Allgemeinen stehen sämmtliche

---

ter Brausen zu einem Porzellan-artigen Schmelz von weisser Farbe; ein Zusaz von Kobalt-Solution bewirkt blaue Färbung der geschmolzenen Kanten.

Thatsachen ähnlicher Art, welche ich später gesehen, weit dagegen zurück *.

Die von alten Zeiten her mit dem so treffenden Namen bezeichnete Felsmasse **, aus vielen gewaltigen Säulen-Gruppen bestehend, ist nach allen Seiten von buntem Sandstein, der herrschenden Gebirgsart des nachbarlichen Landstriches umgeben; allein in unbeträchtlicher Entfernung gehen einige Glieder des Zechstein- oder Kupferschiefer-Gebildes zu Tag. An der Ziegelhütte bei *Büdingen* findet man den Mergel des Zechsteins, *Productus aculeatus*, Bronn *** in Menge und in

---

* Die Steinbruch-Arbeiter drückten sich gar bezeichnend aus, indem sie, auf die Beschaffenheit ihres Felsens hinweisend sagten: dass hier Alles verbrannt sey.

** Wie Münchhausen (Hessische Denkwürdigkeiten von Justi und Hartmann; II. B. a. m. O.) erzählt, so knüpfen sich an viele andere dortländische Basalt-Berge und Fels-Parthieen mährchenhafte Sagen; vom *Wildenstein*, wo man sie bei der seltsamen, wahrhaft abentheuerlichen Gestaltung des Felsen wohl zu erwarten hätte, ist mir keine bekannt geworden. Die Büdinger Schloss-Bibliothek — diess weiss ich durch Hr. Dr. Thudichum, dessen Güte ich manche genauere Nachrichten verdanke — enthält keine Einzelnheiten über Geschichte und Topographie des Ortes; das Archiv aber ist unzugänglich, indem in Folge statt gehabten Missbrauches, Niemand der Zutritt vergönnt wird. Merian (*Topogr. Hassiac.* etc. Ausg. von 1655), der über die Orte dieser Gegend, als Nachbar, meist ziemlich wohl unterrichtet war, gedenkt des *Wildensteines* nicht, und dieser Umstand macht es um so zweifelhafter, dass eine Erwähnung des Felsens aus früherer Zeit irgendwo zu erwarten sey. Auch Hoeck (histor. statist. Topograph. der Grafschaft Ober-Isenburg) sagt nichts vom *Wildensteine*. — — Ueber die geognostisch-geologischen Beziehungen des *Wildensteines* schrieben Klipstein (Hertha. X. Band, S. 359 ff.) und Wille (Gebirgs-Massen zwischen dem Taunus- und Vogels-Gebirge; S. 91 ff.) Auch bei Daubeny (*Descript. of Volcanos; pag.* 73) findet man eine ganz allgemeine Notiz.)

*** Merian (a. a. O. S. 27) gedenkt dieser Versteinerungen mit den Worten: „bei dieser Stadt in einem Acker gibt es viel Krottensteine, so äusserlich und innerlich eine schöne *Signaturam bufonis*, gleichwie die Natterzungen in Malta besondere Signaturen haben." — Der Name Krötenstein hat sich bei den Bewohnern der Gegend bis zum heutigen Tage erhalten.

sehr wohl erhaltenen Exemplaren umschliessend, durch Steinbruch-Bau aufgedeckt, und bei *Hayngründ*, eine Stunde von *Büdingen* auf dem Wege nach *Gelnhausen*, sieht man, in Wasserrissen und tiefen Fluthgraben, ein ungemein lehrreiches Profil der einzelnen Lagen jener Formation, weisses Liegendes, Kupferschiefer, Zechstein und Mergel. Es lassen sich diese Schichten auf eine weite Strecke verfolgen und über den Mergeln erscheint wieder der bunte Sandstein. Bei *Bleichenbach* endlich, zwischen *Büdingen* und *Ortenberg*, trifft man den Dolomit des Zechsteins, in oberen und unteren Lagen etwas mergelig, in mittlern mit den das Gestein charakterisirenden Drusen-artigen Räumen und kleinen Höhlungen, welche die zierlichsten Bitterspath-Rhomboeder erfüllen.

Der Sandstein, woraus die *Wildensteiner* Basalte hervortreten, so wie jener der *Büdinger* Gegend im Allgemeinen, trägt die Merkmale der gleichnamigen Felsart anderer Landstriche. Er ist von mittlerem und kleinem Korne, meist einfach roth gefärbt, minder häufig gestreift oder gefleckt. Die dünnen Zwischenlagen eisenreichen Thones, die Thongallen, und andere gewöhnliche Erscheinungen werden nicht vermisst.

Auch die Basalt-Massen zeigen, so weit ich solche zu beobachten Gelegenheit fand, im Ganzen sehr einförmige Beschaffenheit. Meist ist das Gestein dicht, seltner blasig und diess mitunter, wie es scheint, bloss da, wo der Basalt den Sandstein zunächst begrenzt. Von mehr und weniger fremdartigen Beimengungen und Einschlüssen ist der *Wildensteiner* Basalt ziemlich frei; selbst Olivin wird nur sparsam gefunden. Seine Säulen — wechselnd im Durchmesser von 1 und 1½ Fuss bis zu 1 Zoll, die Flächen nur selten eben, bald konvex, bald konkav — neigen sich nach den mannichfachsten Richtungen und unter den vielartigsten Winkeln gegen den Horizont; die sie trennenden Räume findet man mitunter von dünnen thonigen Lagen erfüllt. Mächtige Sandstein-Blöcke und grosse Massen ohne Spur von Ordnung,

über einander gestürzte Schichten-Theile, schweben im Basalt, zumal an der Ost- und Nordseite der obern Hälfte des *Wildensteines*. Diese zerrissenen Gestalten, welche man noch in schwankendem Steigen und Fallen zu sehen glaubt, bei denen nichts auf einen vormaligen Zusammenhang hindeutet, thun das Gewaltige der Erscheinung dar *. Die wenigsten dieser Sandstein-Einschlüsse sind unverändert geblieben; nur hin und wieder finden sich kleine Brocken von blassrother Farbe und zerreiblicher, als die Felsart sonst zu seyn pflegt. Bei weitem die meisten Massen zeigen alle geschilderten Umwandelungs-Grade nach ihren vielartigen Eigenthümlichkeiten. Zwischen den basaltischen Säulen-Gruppen eingeschlossen, finden sich kleinere und grössere Partbieen meist sehr regelrecht ausgebildeter Sandstein-Prismen; in ihrem Ebenmässigen übertreffen sie stets bei weitem die abgesonderten Basalte. Wir sahen solche Säulen gebleichten Sandsteines welche mitunter 7 Fuss und darüber lang waren und nur 1 Zoll Durchmesser hatten; im Allgemeinen wechselt ihre Stärke zwischen $\frac{1}{4}$ Zoll und $\frac{1}{2}$ Fuss und sie bleibt sich ziemlich gleich in derselben Gruppe, in dem nämlichen von Basaltischem umschlossenen Sandstein-Neste. Was die Prismen ferner besonders auszeichnet, das ist ihre Stellung, im Vergleich zu den sie umhüllenden basaltischen Säulen. Am südlichen Theile des *Wildensteines* namentlich konnte man sehen, wie die abgesonderten Sandstein-Stücke, je beträchtlicher ihr Durchmesser, um desto

* Die Haupt-Phänomene haben wir auf Taf. IV in drei einzelnen Partbieen vor Augen zu bringen gesucht. Fig. 2 zeigt den *Wildenstein* auf der Süd-Ost-, Fig. 3 auf der Nord-Ost- und Fig. 4 auf der Ost-Seite, wo die eingeschlossenen Sandstein-Trümmer, auffallend durch ihre Weisse, sich schon aus der Ferne darstellten. — Ich verdanke die Original-Zeichnungen, von einem jungen Darmstädter Künstler entworfen, der Gefälligkeit KLIPSTEINS; sie wurden in einem günstigern Zeitpunkte aufgenommen, als diejenigen, welche ich hatte fertigen lassen, darum habe ich ihnen gern den Vorzug gegeben.

mehr eine die Axen basaltischer Säulen unter rechtem Winkel schneidende Lage hatten (Fig. 1 auf Taf. XIV *.) Nimmt die Stärke ab, so neigen sich die Sandstein-Prismen mehr und weniger; jene endlich, deren Durchmesser 2 Zoll nicht überschreitet, werden den Basalt-Säulen parallel getroffen (Fig. 2 und 3) **.

Wir dürfen das *Vogels-Gebirge* nicht verlassen, ohne einer hierher gehörenden Thatsache zu erwähnen, auf welche schon früher hingewiesen wurde. Es ist die Rede von den zahllosen Blöcken verschiedenster Grösse, welche am Gebirgs-Fusse längs der südlichen, östlichen und nördlichen Basalt-Grenze da getroffen werden, wo die feuerigen Gebilde mit dem sie umlagernden bunten Sandsteine unmittelbar zusammentreffen. Von überaus grosser Festigkeit erinnert ihre Masse durch das Gleichartige und Dichte oft mehr an Quarzfels, als an Sandstein. Allein an manchen Stellen finden sich abgerundete Quarz-Körner und selbst ziemlich häufig darin eingeschlossen. Dabei tragen sie in dem bald mehr gefritteten oder Schmelz-ähnli-

* Diese Beobachtung gehört meinem Freunde Klipstein. Er machte sie, als wir gemeinschaftlich den *Wildenstein* besuchten und seiner Güte verdanke ich die Zeichnungen, auf welche der Text hinweiset.

** So ungefähr fand ich den *Wildenstein* im Herbste 1825. Nach einem Zwischenraume mehrerer Jahre wurde die Stelle wieder von mir besucht, um den gegenwärtigen Eindruck mit dem zurückgebliebenen vergleichen zu können. Die ursprünglichen Verhältnisse der kolossalen Basalt-Gruppe waren grossen Theiles vernichtet. Man hatte den Felsen — dieses schöne Denkmal der Vulkanität, nicht minder grossartig als manche weit berühmte Erscheinungen *Schottlands* und der *Auvergne*, und von sinnvollen Umwohnenden mit gültigstem Rechte als sehr verschönernde Zugabe der lieblichen Gegend betrachtet — unterminirt und gesprengt. Die Richtung der kleinern und grössern Gruppen basaltischer Säulen war noch weit vielartiger geworden; aber der Fels machte kein zusammenhängendes Ganzes mehr und zwischen wild über einander gestürzten Partheien hatten sich, bei dem gewaltsamen Zusammensturze und durch die Erschütterung, einige ziemlich geräumige von Basalt-Prismen umgebene Grotten gebildet. — Auch jezt, nachdem der Fels bedeutend von seiner Höhe verloren, erreichte er stellenweise noch über 150 Fuss.

chen Aussehen, bald in einer glasichten Beschaffenheit unverkennbare Merkmale einer durch Feuer-Gewalt erlittenen Umbildung. Es sind vulkanisirte Sandsteine — sogenannte Trapp-Quarze — auf welche die in den vorhergehenden Blättern enthaltene Schilderung oft nach allen einzelnen Zügen anwendbar ist. Diese Sandstein-Blöcke, die als ausgeschleudert oder hervorgehoben gelten müssen, obwohl ihr Kubik-Gehalt nicht selten 800 Fuss beträgt, sieht man auf dem Boden zerstreut. Hin und wieder ragen sie auch, einem Fremdartigen gleich, in mächtigen Massen hervor, ohne dass irgend eine bestimmte Lagerungs-Beziehung nachzuweisen wäre. Grosse Basalt-Blöcke werden hin und wieder zwischen jenen Trümmern getroffen *.

Kassel bei *Gelnhausen*. — Wir finden hier im Ganzen die bekannten Wirkungen wieder, nur stehen die Phänomene denen des *Wildensteines* nach, und die umgewandelten Sandsteine haben bei weitem nicht die örtliche Mannichfaltigkeit. Was die Stelle auszeichnet, von deren Verhältnissen bereits früher die Rede war **, das sind die basaltischen Bomben, Kugel-artigen Basalt-Stücke, mitunter von Kopfgrösse, welche die Sandsteine, durch die der Basalt hervorgetreten, nicht selten umhüllen. Auch verdient bemerkt zu werden, dass der gebleichte bunte Sandstein, da wo er den Basalt unmittelbar berührt, oft auffallend blasig sich zeigt, von wahrer Mandelstein-Struktur; denn eckige und rundliche kleine Höhlungen durchziehen an solchen Stellen in unglaubhafter Menge die Masse.

---

* Klipstein hat die Erscheinung umständlich und gut beschrieben, (Hertha, X. B., S. 355 ff.) und wir erhielten durch unseren Freund lehrreiche Exemplare des Trapp-Sandsteines von *Alsfeld*, vom *Eckards*-Küppel bei *Maar* u. v. a. O. — Besonders ausgezeichnet und auffallend durch sein Rissiges und Zerklüftetes wird der vulkanisirte Sandstein, unsern Erfahrungen gemäss, ferner an der *Striet* bei *Klein-Ostheim* nicht weit von *Aschaffenburg* getroffen, wo ein Basalt-Gang durch Gneiss emporgedrungen.

** I. Abtheil. S. 438 und Fig. 1 auf Taf. XV.

Blaue Kuppe bei *Eschwege.* — Höchst beachtungswerth sind die Erscheinungen dieses Hügels, der ohne Widerrede zu den denkwürdigsten und am meisten belehrenden basaltischen Auftreibungen in Nord-Deutschland gehört. So wie, vor einer Reihe von Jahren, die Kuppe sich darstellte, erschien dieselbe gleichsam in zwei Hälften geschieden, die eine bunter Sandstein, die andere aus basaltischen Gebilden bestehend. Die Anhänger vulkanischer Lehren sahen sich darum hier schon früher zur Meinung bestimmt: es habe die Gewalt, welche das Empordringen der Basalte bedingte, zugleich die Sandstein-Schichten erhoben. Ueberall in der Nähe des Basaltes war der Sandstein gebleicht und zerrissen, theils erhärtet, theils mürbe. Eine Kluft, die basaltische Masse aus der Teufe bis nach oben spaltend, hatte zugleich die eingeschlossenen Schichten-Stücke des Sandsteines gewaltsam auseinander gerissen und, was besonders zu beachten, diese Schichten-Theile senkten sich, an Stellen wo sie getrennt waren, gegen einander; die tiefsten mit stärkster Neigung, die höheren waren mehr dem Wagerechten nahe *.

Durch den vorgerückten Steinbruchbau wurde im Frühlinge 1830 auf der westlichen Bergseite eine Sandstein-Wand entblösst von etwa 60 Fuss Höhe und wenigstens 30 Fuss Breite (Fig. 4 auf Taf. XIV). Mit Basalt umgeben — oder vielmehr mit Anamesit, denn das leztere Gestein fanden wir besonders häufig an der *blauen Kuppe* — erscheint die mächtige Wand dennoch scharf von ihrer vulkanischen Hülle geschieden, zumal gegen das Berg-Innere, wo es das Ansehen hat, als wäre der Theil des Basaltes, gegen welchen der Sandstein sich lehnt, schon vorhanden gewesen, wie dieser heraufgehoben wurde. Die ganze Wand ist, so weit wir solche untersuchen konnten, durch und durch umgewandelt

* v. Hoff, Berlin. Mag. der nat. Freunde. V. Th., S. 352. — Die neueste Schilderung der blauen Kuppe lieferte Zeuschner (S. I. Abtheil. Seite 97) und von Hausmann wurden (Uebersicht der jüngern Flöz-Gebilde im Fluss-Gebiete der Weser (S. 115 ff.) wenige Jahre früher manche hierher gehörende Beobachtungen mitgetheilt.

und in der Nähe des Basaltes drang basaltische Masse zwischen den Schichtungs-Ablosungen ein; aber die gegenwärtige Lage der Schichten scheint dieselbe, welche sie ursprünglich gewesen, so dass man zu glauben geneigt wird, die Gesammt-Masse sey emporgehoben, vielleicht selbst hin und hergeschoben worden, während die Schichtungs-Verhältnisse ungestört blieben *. Die Fortsezzung der Wand gegen die Tiefe ist durch mächtiges Gerölle dem Auge entzogen. — Kleinere Sandstein-Bruchstücke, von Basalt umschlossen, zeigen sich an den Stellen unmittelbarer Berührung oft auffallend blasig, schwarz, Glas-glänzend und scheinbar allmählich verfliessend in den sie einhüllenden Basalt-Teig; grössere Sandstein-Blöcke umzieht nicht selten zunächst eine Rinde oder Schale von basaltischem Mandelstein, die jedoch bald wieder in dichten Basalt sich verlauft. Säulen-förmige Absonderungen des Sandsteines sahen wir nicht an der *blauen Kuppe;* desto öfter und mannichfaltiger aber sind Aenderungen und Umwandelungen der Masse-Beschaffenheit, Entfärbungen und Färbungen, Glühungen, Frittungen und Schmelzungen. Der mehr und weniger dicht gewordene Sandstein stellt sich bald matt und eben im Bruche dar, bald fett glänzend und muschelicht; schwarze und graue Nuanzen wechseln in breiten Band-artigen Streifen, oder in wolkigen Zeichnungen; das Basaltische und der vulkanisirte Sandstein verfliessen an Stellen unmittelbarer Berührung allmählich mit einander, sie sind mit einander verschmolzen und durchdringen sich gegenseitig.

* Dass das Hervorbrechen des Basaltes im Allgemeinen ohne sichtbaren Einfluss auf die Schichten-Beziehungen des umlagernden Sandsteines geblieben, wurde bereits von andern Geognosten bemerkt, namentlich von Fr. Hoffmann, dem wir manche interessante Mittheilungen über die blaue Kuppe verdanken. Die Sandstein-Bänke liegen horizontal, oder neigen sich unter geringem Winkel gegen O.; nur an einzelnen höhern Stellen sieht man Schichten vielartig durcheinander geworfen.

Gegend um *Eisenach.* — Schöne Beispiele gewährten ferner manche der Berge und Hügel von denen man sich in *Eisenach* umgeben sieht; gegenwärtig haben freilich die meisten dieser Stellen ihre interessanten Beziehungen, mehr und weniger verloren. — Von dem Verhältnisse unter welchem Basalte und Dolerite mit ihren Konglomeraten an der *Pflasterkaute* bei *Marksuhl* auftreten — ein mit gutem Grunde schon in früher Zeit berühmter Ort — ist bereits die Rede gewesen *. Wir wollen hier nur einiger besondern Erscheinungen gedenken, durch Einwirken des Basaltes auf bunten Sandstein hervorgerufen, oder vielmehr auf die thonigen, eisenschüssigen Zwischen-Lagen desselben und namentlich auf die sogenannten Thongallen. Leztere zeigen sich geglüht, zusammengesintert, dunkelbraun gefärbt und von Jaspis-artiger Beschaffenheit. Besonders zierlich nehmen sich Handstücke aus, in denen die veränderten Thongallen sehr gedrängt liegen und nur durch äusserst dünne Sandstein-Streifen getrennt werden; leztere umziehen sodann, wie bei gewissen musivischen Arbeiten, in lichter gefärbten Leisten die dunkeln Massen. Thongallen im gewöhnlichen Zustande werden nie magnetisch gefunden; aber die umgewandelten affiziren, nach unsern Versuchen, die Magnetnadel sehr stark, das Eisenoxyd-Hydrat ist folglich zu Eisenoxyd-Oxydul geworden **. — Die *Stoffelskuppe* zeigte, als ich die Stellte besuchte, wenig Interessantes. Basalte herrschen vor; Dolerite sah ich nicht. An der durch ältere Arbeiten entblössten gewaltigen Wand nimmt man grosse Massen umgewandelten Sandsteines von vulkanischen Gebilden eingeschlossen wahr; allein die Erscheinungen gehören den uns bereits zur Genüge bekannten an.

---

* I. Abtheil. S. 316.

** In Schwarzenberg's Sammlung zu Kassel sahen wir im basaltischen Konglomerat des *Papenberges* unfern *Hof-Geismar* eingeschlossene Bruchstücke der Thon-Lagen bunter Sandsteine; sie waren gleichfalls auf verschiedene Weise umgewandelt.

In der *Kupfergrube* unfern *Horschlitt* fanden wir eine 4 bis 5 Fuss mächtige Lage veränderten Sandsteines zwischen regellos zerklüftetem Dolerit. Das leztere Gestein ist ausgezeichnet durch zierliche Hornblende-Krystalle.

Der *Kalvarienberg* bei *Fulda* * — nach Schneider's Messung 1044,7 Par. Fuss über die Meeresfläche emporsteigend — zeigte **, dieses fanden wir schon früher zu bemerken Gelegenheit, eine schöne Gruppirung nach oben gegen einander sich neigender Säulen, die zum Theil gegliedert sind. Wie am *Wildenstein* tritt der Basalt aus buntem Sandstein hervor. Seine Masse, selten körnig abgesondert, ist im Ganzen einfach; allein die Ausfüllungen der, mitunter sehr grossen, Blasen-artigen Räume gewähren interessante Phänomene ***. Ungemein schön und deutlich hat der Kal-

* Voigt — Beschreib. des Hochstiftes Fulda; S. 32 — gedenkt seiner nur im Vorbeigehen.

** Der Steinbruch-Bau wurde, so viel wir wissen, seit mehreren Jahren niedergelegt.

*** Wir wollen bei gewöhnlichen Erscheinungen nicht verweilen; nur wenige Bemerkungen, zum Beweise, dass unsere Kenntniss des in Blasenräumen vulkanischer Gebilde Enthaltenen keineswegs für abgeschlossen gelten kann. Eine dieser Ausfüllungs-Massen, als etwa Linien-starke Rinde sich darstellend, ist Quarz-ähnlich, was ihre dem Innern der Weitung zugekehrte Hälfte betrifft; die andere, dem Basalte sich anschliessende, Hälfte erscheint zwar Chalzedon-ähnlich, allein sie büsst, einer starken Löthrohr-Hizze ausgesezt, ihre lichtegraue Färbung ein, wird schneeweiss und schmilzt. Ueber dieser Rinde liegt eine Hülle, welche wir mit keiner bekannten Mineral-Substanz zu vergleichen uns erlauben. Die genauere Betrachtung lässt wenig regelrechte sechsseitige, öfter drei-, vier- oder fünfseitige Formen erkennen, seltsam vertieft, mehr und weniger konkav gewölbt, oder, wie ganz zufällig, hin und her gebogen; Formen, an die Zellen der Bienen erinnernd. Diese Hülle, leicht trennbar von der Quarz-ähnlichen Rinde, besteht aus zartschuppigen krystallinischen Theilchen, welche in Säuren nicht löslich und vor dem Löthrohr unschmelzbar sind. — Andere Blasenräume sieht man ausgekleidet mit einem sehr kleintraubigem Fossil von so geringer Härte, dass Kalkspath nicht davon gerizt wird. Säuren zeigten keine Wirkung darauf. Mit diesem Kleintraubigen kommen, in der nämlichen Höhlung, noch zwei andere Substanzen vor. Die eine,

varienberger Basalt in der Nähe grösserer Mesotyp-Einschlüsse die Erscheinung aufzuweisen, welche im Vorhergehenden als Ausscheidungs-Rinde bezeichnet wurde.

Umgewandelte, mehr und weniger geglühte und geschmolzene, meist Säulen-artig gewordene Stücke bunten Sandsteines finden sich hier, wie am *Wildensteine*, zwischen den Basalt-Säulen und ganz unter den nämlichen Verhältnissen; allein nach dem was wir zu beobachten Gelegenheit hatten, bei weitem nicht auf so grossartige Weise, nicht in den gewaltigen Massen, wie diess an lezterem Orte der Fall. Gleichwohl liess der *Kalvarienberger* vulkanisirte Sandstein einige Eigenthümlichkeiten wahrnehmen, die unsere Aufmerksamkeit auf sich ziehen. Die Umwandelungen des Sandsteines zur körnigen fettglänzenden Quarz-Masse mit einzelnen glasig glänzenden Parthieen und mit zierlichen schwarzen Dendriten auf graulichweissem Grunde, fanden sich hier besonders häufig; desgleichen die zu Feldstein-Aehnlichem gewordenen Sandsteine mit breiten schwarzen Streifen, welche früher für Pechstein gehalten wurden u. s. w.

Gross-Wallstadt, zwischen *Aschaffenburg* und *Miltenberg*. — In wie fern die früher * geschilderten Erscheinungen hierher gehören, möge dahin gestellt bleiben; auffallend sind in jedem Falle die Sandstein-Brocken und Keile, welche im Basalt eingeschlossen vorkommen und die ringsum von einer Braun-Eisenstein-Rinde überzogen gefunden werden.

---

dem Kleintraubigen als Unterlage dienend, ist grünlichgrau, im Bruche theils eben, theils splitterig, in dünnen Stückchen sehr stark durchscheinend, wird von Kalkspath gerizt, fliesst vor dem Löthrohr leicht zu weissem, mit vielen kleinen Blasen beseztem Email und erleidet in Säuren keine Aenderung. Die andere Substanz, gelblich oder lichte gelblichbraun, tritt als krystallinische Hülle auf; sie ist in Säuren nicht lösbar. — Endlich findet man gewisse Blasenräume mit einer Rinde bekleidet, welche, in Absicht auf strahliges Gefüge, auf Färbung u. s. w. täuschende Aehnlichkeit mit kohlensaurem Strontian hat; Säuren wirken jedoch nicht darauf ein und vor dem Löthrohr fliessen kleine Bruchstücke zu weissem Schmelz u. s. w.

* Abtheil. I., S. 448 und 449.

Rocky Hill unfern der Stadt *Hartford.* — Die Basalt-Gebilde gehören der grossen Trapp-Reihe an, welche im *Konnektikut* und in *Massachusettes* auftritt. Im Allgemeinen folgen die Felsmassen, was ihre Verbreitung betrifft, einer Richtung aus N.O. nach S.W. An der für uns wichtigen Stelle in der Nähe von *Hartford* wird bunter Sandstein unmittelbar durch Dolerit überlagert. Die Mächtigkeit der erstern Felsart nimmt von 10 bis 18 Fuss zu, jene der leztern wechselt zwischen 15 und 30 Fuss. Das Profil, wie solches Fig. 5 auf Taf. V theilweise darstellt, ist über eine Meile weit entblösst. In den Spalten des Sandsteines finden sich häufig Kalkspath-Krystalle; auch Adern von Barytspath kommen vor, die hin und wieder kohlensaures Kupfer und Quarz-Krystalle führen. Etwa 4 bis 5 Fuss unterhalb des Dolerits zeigt der Sandstein, dessen Schichten mit 10 bis 15° gegen S.O. fallen, keine Spur erlittener Aenderung. So wie sich aber das vulkanische Gebilde dem neptunischen mehr nähert, wird dieses allmählich fester, es färbt sich lichter, das Rothe wird zu grau umgewandelt und endlich hin und wieder in reines Weiss. Der Sandstein erscheint nun seinem Charakter nach so entfremdet, dass man denselben nicht mehr erkennen würde, hätten nicht, nach der Teufe hin, allmähliche Uebergänge in die unveränderte Felsart statt. Was besondere Beachtung verdient, das ist, dass der Sandstein, bis auf zwei Fuss unterhalb des Dolerits sich blasig zeigt und verglast in der Umgebung der kleinen Weitungen. Aufwärts gegen den Dolerit nehmen die Räume an Grösse zu und in der unmittelbaren Nähe des vulkanischen Gebildes ist ihre Menge am beträchtlichsten. Stellenweise erscheinen Dolerit und Sandstein mit einander gemengt und vollkommen verschmolzen. Auch der Dolerit wird in solchem Falle blasig und manchen *Heckla*-Laven täuschend ähnlich. Das Blasige hält bis auf etwa 2 bis 3 Fuss oberhalb des Sandsteines an, in 4 bis 5 Fuss verliert sich die Erscheinung, das Gestein nimmt allmählich seine gewohnte

Struktur wieder an; nur hin und wieder, gleichsam Wogen-artig, erstrecken sich die Blasenräume höher aufwärts, so zumal da, wo der Trapp von geringer Mächtigkeit ist.

Zechstein und Todt-Liegendes.

Zechstein.

Das *Vicentinische.* — Da wo Zechstein * mit doleritischen und andern Trapp-Massen in Berührung kommt, lässt er auffallende Aenderungen wahrnehmen. Die vulkanischen Gebilde durchsezzen das Gestein bald in Gängen, bald kommen sie Lager-artig verbreitet dazwischen vor. In der Nähe der Dolerite wird der Kalk, wenn er mehr frei ist von fremdartigen Beimengungen, körnig und graulichweiss; namentlich gilt diess vom dichten mit muschelichtem Bruche. Hat die Kalkmasse hingegen viel Thon-Gehalt, erscheint dieselbe in geringern oder höhern Graden mergelig, so wandelt sie sich zu mannichfach gefärbtem Marmor um; weise Nuanzen verlaufen ins Rothe, Gelbe, Grüne, Blaue und ins Schwärzliche. Oefter ist die Färbung gleichmässig, mitunter aber findet auch Vertheilung verschiedener Schattirungen nach Streifen, Adern oder Flecken statt. So sieht man im Thale *degli Storti* das vulkanische Gebilde aus Talkschiefer hervorsteigen und in den unmittelbar darauf ruhenden Zechstein übersezzen; lezterer erscheint gewaltsam zerbrochen und in die regellosen Spalten ist Trapp-Masse eingedrungen. Ein mächtiges Zechstein-Bruchstück, von jenen Gebilden umwickelt, zeigt sich zu schwarz, grün u. s. w. gefärbtem

---

* *Calcarea alpina.* Die Felsart, theils in grösserer Mächtigkeit auftretend, theils nur von geringer Stärke, bedeckt unmittelbar den Kohlen-Sandstein und soll selbst mit seinen obern Schichten wechseln. Unter ähnlichen Verhältnissen erscheint der Zechstein auch mit den Lagen eines bituminösen Schiefers. Von Petrefakten wurde bis jezt nichts darin nachgewiesen. Maraschini *sulle formazioni delle rocce del Vicentino etc. p.* 58 *etc.*

Marmor umgewandelt und von Adern einer Speckstein-artigen Substanz durchzogen. Im *Pechele*-Thale (*Soggio-Marzo*) wo, wie bereits früher geschildert worden *, der Zechstein und seine Mergel zu neun verschiedenen Malen mit Lagern-ähnlichen Dolerit-Massen im Wechsel erscheinen, werden Aenderungen gefunden, die mit den beschriebenen übereinstimmen; allein hier, wie im Thale *degli Storti*, nähert sich der Kalk, je weiter er vom Dolerite entfernt ist, mehr und mehr seinem gewöhnlichen Charakter.

Rothes Todt-Liegendes.

Koberstädter Wald unfern *Langen* zwischen *Darmstadt* und *Frankfurt*. — Nach KLIPSTEINS brieflicher Mittheilung durchbrechen hier gewaltige Dolerit- (Anamesit-) Massen die Sandstein-Lagen **. Das über den Dolerit seine Stelle einnehmende Todt-Liegende zeigt keine Spur von Schichtung mehr. Dem Tage zunächst findet sich das Gestein im Zustande vollkommener Auflösung; ebenso nimmt die Zersezzung gegen die Teufe zu. Allein hier erscheint die Felsart

* I. Abtheilung S. 487 und Fig. 6 auf Taf. VII.

** In Absicht des in der genannten Gegend so mächtig verbreiteten Sandstein-Gebildes mögen einige Bemerkungen hier ihre Stelle finden, da dasselbe, in so weit uns ein Urtheil zusteht, zu den ausgezeichnetsten seiner Art gehört. Die obern Lagen der Felsart sind gelblich und von mittlerem Korne; nach der Teufe zu sieht man mächtige grob- und feinkörnige Schichten im Wechsel mit einander. Im grobkörnigen Todt-Liegenden finden sich Trümmer der sogenannten Urgesteine des nachbarlichen Odenwaldes — Granite, Gneisse, Syenite, Feldstein-Porphyre u. s. w. — in grosser Menge und von vielartigster Mannichfaltigkeit. Gewisse Fragmente erinnern selbst mehr an Felsarten des *Spessartes*, als an jene des *Odenwaldes*. Die Sandstein-Bänke erscheinen geschieden durch dünne Schichten von rothem Thon, oder, was noch häufiger, durch Lagen schieferigen Sandsteines. Die Mächtigkeit des ganzen Gebildes muss sehr bedeutend seyn; nach Aussage der Arbeiter im Bruche an der *Koberstädt* wurde dasselbe, beim Graben eines Brunnens, mit 100 Fuss eingebrachter Teufe nicht durchsunken.

von ganz anderer Beschaffenheit. Der in der Höhe unrein gelbe, zuweilen roth gestreifte Sandstein hat, wo derselbe den Dolerit begrenzt, seine Farbe eingebüsst, er zeigt sich verblichen, graulichweiss. Das Ganze ist in dem Grade umgewandelt, dass die Kaolin-Theilchen des Todt-Liegenden bei geringster Erschütterung zu Staub zerfallen; selbst die Quarz-Körner sind zerreiblich geworden. Und alle diese Phänomene nehmen zu bis dahin, wo der Sandstein das basaltische Gebilde unmittelbar berührt *.

Philippseich unweit *Frankfurt am Mayn* **. — Hier fand ich die ursprüngliche Beschaffenheit des rothen Todt-Liegenden in der Nähe des dasselbe durchbrechenden Basaltes augenscheinlich verändert. Die ganze den Basalt begrenzende Masse zeigt einen aufgelössten Zustand; an den Berührungs-Stellen aber ist die Umwandelung am auffallendsten, das Gestein hat die rothe Färbung gänzlich verloren und zugleich jeden Zusammenhang.

East-Haven. — Zwischen *East-Haven* und *New-Haven* wird das Todt-Liegende, das hier als gröberes Konglomerat auftritt, von Dolerit-Gängen durchsezt. Diese Gänge sind einander theils näher, theils werden sie in beträchtlicher gegenseitiger Entfernung getroffen; denn die Sandstein-Massen, das vulkanische Gebilde trennend, haben bald nur 9 Fuss Mächtigkeit, bald 100 Fuss und darüber. An den Verbindungs-Stellen mit dem Dolerit, der gewöhnlich sehr dicht und mehr basaltisch ist, häufig auch in Wacke sich verlauft, hat der Sandstein ein eigenthümliches Aussehen und man findet denselben hin und wieder etwas verglast ***.

---

* Von andern Verhältnissen, welche den Anamesit der *Koberstadt* interessant machen, war bereits in der I. Abtheil. S. 481 die Rede. Die 11. Fig. der VI. Taf. ist hier zu vergleichen. — Als ich die Stelle besuchte, war der Steinbruch nicht mehr zugänglich.

** II. Abtheil. S. 438 und Fig. 4 auf Taf. XV.

*** Hitchcock, Silliman *Americ. Journ. of Sc. Vol. VI, p.* 56.

Steinkohlen.

Die Kohlen-Gebilde des Britischen Reiches haben besonders viele hierher gehörige belehrende Thatsachen aufzuweisen, Erscheinungen von höchstem Interresse und von grösster Wichtigkeit für die Geognosie. Basaltische und doleritische Gesteine findet man den Gliedern der Kohlen-Gruppe in den mannichfachsten Beziehungen verbunden. Sie treten Lager-artig verbreitet zwischen ihnen auf und machen die Unterlage derselben aus, oder sie überdecken solche; Spalten und Klüfte von geringerem und grösserem Durchmesser, die Kohlen-Schichten trennend, erscheinen angefüllt mit Doleriten und Basalten. Und die Trapp-Gesteine unter diesen oder jenen der erwähnten Beziehungen vorkommend, weichen durchaus nicht von einander ab, was ihre mineralogischen Merkmale betrifft *.

Die interessantesten Erscheinungen, welche Folgen der Berührung von Kohlen durch Basalte sind, hatte bereits Playfair aufgefasst **, und noch früher waren dieselben durch W. Hamilton *** und Ash † zur Sprache gebracht worden. Conybeare und Phillips widmeten dem Verbundenseyn des Trapps mit den Gliedern des Kohlen-Gebildes einen eigenen Abschnitt in ihrem klassischen Werke ††. Die von ihnen aufgeführten Thatsachen sind meist, oder alle, aus den in Denkschriften Englischer Gelehrten-Vereine, oder in dortländischen Journalen zerstreuten Aufsäzzen entlehnt;

* Das häufige Auftreten von Trapp-Massen in gewissen Kohlen-Gebilden Englands liess dieselben mitunter als wahre Glieder der grossen Kohlen-Formation ansehen. Allein man überzeugte sich bald, dass Basalte und Dolerite manchen Kohlen-Ablagerungen gänzlich fehlen, so wie dass sie an gewissen Stellen weit über die Grenzen des Kohlen-Bereiches sich erstrecken, alle neuern Schichten durchsezzend, welche in ihrer Streichungs-Linie lagen.

** *Illustrations of the Huttonian theory;* §. 266.

*** *Lettres concerning the northern coast of the county of Antrim;* p. 132.

† v. Crell's chem. Annalen. Jahrg. 1792; B. I, S. 248.

†† *Outlines of the Geology etc.* p. 437 etc.

allein genaue Angabe der Quellen wird häufig vermisst und das Ganze ist nicht mit der Bestimmtheit zusammengestellt, welche die übrigen Theile des Buches so vortheilhaft auszeichnen.

Neptunisten haben, sonderbar genug, die Aenderungen von basaltischen Gebilden im Kohlen-Gebiete verursacht, zwar nicht verkannt, allein sie auch keineswegs für geeignet gehalten, daraus Schlüsse auf vulkanische Wirkungen zu entnehmen. Die Gänge, sagten sie, seyen sehr mächtig, das Gebirge in welchem dieselben aufsezten besonders leicht zerstörbar, ihr Einfluss reiche verhältnissmässig nicht weiter, als bei andern (?) Gängen u. s. w.

Wir wenden uns sogleich ohne bei dem Allgemeinen zu verweilen, zur Aufzählung einzelner besonders merkwürdiger Fälle.

Die ausserordentlichen Aenderungen, welche die Kohlen zu *Cockfield Fell* durch basaltische Gebilde erleiden, wurden von praktischen Männern nach den begleitenden Umständen wohl erwogen und mit seltner Klarheit aufgefasst, lange zuvor ehe man bedacht war diese Thatsachen als Stüzpunkte irgend einer Theorie zu benuzzen. In der Erinnerung alter Bergleute lebt das Auffallende dieser Erscheinungen fort; denn gegenwärtig gewinnt man die Kohlen nicht mehr in der unmittelbaren Nähe des d y k e, früher aber wurden die Baue zu beiden Seiten desselben betrieben. Aus den überlieferten Erfahrungen, aus der einfachen Darstellung der Phänomene durch die erwähnten Augenzeugen, weiss man dass die Kohlen, sehr dicht und von vorzüglicher Güte, in unmittelbarer Berührung mit den vulkanischen Gesteinen zu Russ-artiger Substanz umgewandelt werden. Etwas weiter erscheinen sie als Coak. In noch grösserer Entfernung blieb ihnen ein Theil ihres Bitumen-Gehaltes und erst 30 Yards

von der gewaltigen Gang-Masse ab erlangten die Kohlen wieder ihre gewohnte Beschaffenheit *.

Birchhill unfern *Wallsall* in *Staffordshire*. — Kohlen-Schichten, im Ganzen von geringer Mächtigkeit und erst in ungefähr 90 Fuss Teufe bauwürdig werdend, treten hier mit den bekannten Zwischen-Lagen von Kohlenschiefer und Sandstein auf, die zuweilen 30 bis 38 Fuss Stärke erreichen, so zumal an den Stellen die Eisenstein-Einlagerungen zeigen. — Dolerit- (*green rock*) Gänge durchsezzen das Kohlen-Gebiet, auch sieht man eine Lager-artige Dolerit-Masse von nicht unbeträchtlicher Mächtigkeit zwischen den Schichten und diesen parallel eingekeilt. Das Schichten-System lässt stellenweise Verrückungen von 70 Fuss Höhe wahrnehmen **. In der Nähe des Dolerits sind die Kohlen auffallend trockener, fester und härter geworden; sie haben einen eigenen metallischen Glanz angenommen und erscheinen mit bunten Farben beschlagen, während dieselben zugleich allen Bitumen-Gehalt einbüssten ***. Wo die Koh-

* SEDGWICK, nach den Angaben in HUTCHINSON's *History of Durham*. — Davon, dass man Gruben-Arbeiten einstellen musste, die in der Nähe basaltischer Gänge betrieben worden, liefert die Geschichte des Englischen Steinkohlen-Baues manche Beispiele. Aus WHARTON's Mittheilungen an SEDGWICK ist bekannt, dass längs der Streichungs-Linie des dyke von *Quarrington Hill* ostwärts *Durham* alle Baue verlassen wurden, weil die Kohlen, durch Berührung basaltischer Gebilde, Umwandelung in festen Coak erfahren hatten.

** In *Northumberland* hat der Basalt-Gang von *Whitby* in Beziehung auf die gewaltigen Verwerfungen, welche sein Erscheinen zur Folge gehabt, den Namen *main-* oder *ninety-fathom-dyke* — Haupt- oder Neunzig-Klafter-Gang — erhalten. Er durchbricht die Lagen des Kohlen-Gebildes und zieht bis ins Meer fort. Auf seiner nördlichen Seite sind die Schichten um 90 Klafter verworfen und es fanden ausserdem noch beträchtliche Hebungen und Senkungen statt. (WINCH, *Transact. of the geol. Soc.; Vol. IV, p.* 25.) — Bei *Bradford* unfern *Manchester* soll eine basaltische Masse sämmtliche Flözze des Kohlen-Gebildes durchsezzen, ohne sie zu verrücken; allein eine 10 Yards entfernte Kohlen-Lage wurde senkrecht aufgerichtet.

*** Daher auch das wesentlich verschiedenartige Verhalten dieser Kohlen beim Brennen, im Gegensazze derjenigen, welche keine Einwir-

len, geschüzt durch mehr oder minder mächtige Zwischen-Lagen von Sandstein, den doleritischen Einfluss mehr mittelbar erlitten, sind die Aenderungen weniger auffallend und beschränken sich in der Regel bloss auf den Verlust des Bitumens *.

Anglesea. — Ein Dolerit-Gang von sehr grobkörniger Masse, überreich an Augit-Krystallen und mit vielen Eisenkies-Einmengungen, durchsezt im S.W. von *Llanfihangel East* die Schichten des Kohlen-Gebietes. Bergkalk, das Liegende der Kohlen, Kohlenschiefer und Kohlen-Sandstein erleiden, wo sie der Dolerit berührt, Aenderungen die wir noch genauer zu schildern haben. An der Begrenzung des Dolerits und der Kohlen sieht man leztere in Schlacken-ähnliche sehr blasige Massen verwandelt, deren häufige Risse mit Kalkspath-Krystallen erfüllt sind. Die umgeänderten Kohlen entzünden sich, der Löthrohr-Flamme ausgesezt, nicht mehr. Stellenweise, da wo die Kohlen geringere Glühungs-Grade erlitten, haben dieselben ein regellos Säulen-artiges Gefüge angenommen; der Durchmesser der kleinen Prismen beträgt mitunter einen halben Zoll. Die Wandungen der Spalten in den Dolerit-Massen sind gewöhnlich mit Kalkspath-Krystallen bekleidet; alle gehören der zum Verschwinden der Kernflächen entscheitelkanteten Varietät (*Chaux carbonatée équiaxe*) an **.

Newcastle. — Die Steinkohlen zeigen sich, wo sie unmittelbar durch basaltische oder doleritische Gang-Massen begrenzt werden, aschgrau, porös und zerfallen, gleich den abgeschwefelten Kohlen, in dünne Säulen-förmige Stücke.

---

kung von Doleriten u. s. w. erfuhren. — Manche Kohlen, wie z. B. jene von *Saltcoals* in *Airshire* verlieren sogar, unter ähnlichen Verhältnissen, nach Necker-de-Saussure's Zeugniss, die Eigenschaft zu brennen gänzlich. Hier hat die Aenderung der Kohlen auf beträchtliche Weite statt gehabt.

* Aikin, *Transact. of the geol. Soc. Vol. III, p.* 251 *etc.*

** Henslow, *Transact. of the Cambridge phil. Soc.; Vol. I, Part.* 2, *p.* 415.

Hin und wieder findet man in den hohlen Räumen dieser Kohlen Substanzen, deren Entstehen durch sehr verschiedenartige Prozesse bedingt worden seyn dürfte, nämlich Kalkspath und Schwefel. Besonders ausgezeichnet sieht man Erscheinungen der Art an dem in *Coley hill* aufsezzenden Basalt-Gange. Er ist übrigens auf das Schichten-System des Kohlen-Gebietes hier ohne ändernden Einfluss gewesen; dagegen hat der *Cockfield dyke*, zwischen *Cockfield* und *Botain*, an der westlichen Grenze des Bergkalkes die Kohlen-Lagen an seiner Seite um drei Lachter in die Höhe gehoben. Die tiefe Kohlenschicht, den Basalt begrenzend, ist nur 9 Zoll mächtig, erweitert sich aber in 50 Yards Entfernung bis zu 6 Fuss. Die Kohlen tragen das Ansehen erlittener starker Glühung. Sie sind zu einer Art Asche umgewandelt und aus den Kiesen wurde der Schwefel in der Nähe des *dyke* sublimirt *. — Nach Bryham sind die Kohlen welche ein Trapp-Gang in der Nähe von *Blythe* (*Northumberland*) durchsezt, vercoakt und bis auf 40 Yards im Hangenden und Liegenden von sehr geringer Güte. Es gebührt diesem Gang auch in anderer Hinsicht Beachtung. Man hat ihn nämlich bis auf eine Erstreckung von 1577 Yards verfolgt und seine Mächtigkeit, die am nördlichen Ende $21\frac{1}{2}$ Yards beträgt, nimmt allmählich ab, so dass er am Süd-Ende nur noch $4\frac{3}{4}$ Yards misst. An den Seitenwänden besteht der Gang aus 4 bis 2 Fuss mächtigem Grünstein (Dolerit) und in der Mitte aus einer Trümmer-Bildung; Kohlen-Schiefer- und Trapp-Bruchstücke liegen in kalkig-thoniger Masse. An der Stelle, wo der Gang die grösste Mächtigkeit erreicht, dringen reines Wasser und gekohltes Wasserstoffgas aus einer kleinen Spalte hervor.

Der Dolerit-Gang von *Bolam*, welcher sich, so wie er die Oberfläche erreichte, Lager-artig ausbreitete — es war

---

* Winch, *Transact. of the geol. Soc.; Vol. IV, p.* 17 *etc.* (zum Theil nach den Angaben von Dixon in dessen *History of Durham.*)

davon bereits die Rede — verbindet ebenfalls mit seinem Auftreten merkwürdige Erscheinungen. Der Kohlenschiefer, wo er vom Dolerite bedeckt wird, ist erhärtet und hat das Aussehen von Lydischem Stein erlangt, auch zeigt sich derselbe prismatisch abgesondert. Unreine Kohlen-Lagen und Lagen von Kohlenschiefer sieht man regellos untermengt mit Dolerit-Stücken und mit einer erdigen Russ-ähnlichen Substanz. Wo die Kohle in unmittelbare Berührung mit dem vulkanischen Gestein gekommen, erscheint sie als Coak und zerspalten in zahllose kleine Säulen. Zwischen den Dolerit-Prismen wird zuweilen ein unreines Kohlen-Pulver bis zu mehreren Fuss aufwärts über die Kohlen-Lage getroffen. Der Thon-Eisenstein ist weis und Porzellan-artig u. s. w. *.

Irland. — In der Nähe von durchsezzenden Trapp-Gängen, lassen die Kohlen — Schieferkohlen sind die gewöhnlichern — ähnliche Aenderungen und mitunter auf beträchtliche Weite wahrnehmen. Bei *Gobb cliff* u. a. sieht man geringmächtige Gebilde solcher Art auf eine Entfernung von 8 bis 9 Fuss ihre umwandelnde Kraft bewähren **.

Es würde überflüssig seyn, diesen Beispielen vom Verhalten der Kohlen beim Zusammentreffen mit Basalt-Gebilden, noch mehrere anzufügen; die Erscheinungen wiederholen sich. Wir wollen nur, ehe die Phänomene zur Sprache kommen, welche die übrigen Glieder der Gruppe, Kohlenschiefer und Kohlen-Sandstein, unter ähnlichen Verhältnissen zeigen, noch erwähnen, dass in *Neu-Holland* interessante hierher gehörige Beziehungen auszumitteln seyn müssen; denn vom Kap *Howe* bis zum *Stephens*-Hafen herrschen, wie durch

* Sedgwick, *on the phenomena connected with some Trap dykes in Yorkshire and Durham. P. 7 etc.*

** Buckland und Conybeare, *Transact. of the geol. Soc.; Vol. III, p.* 206.

Scott's Bericht bekannt geworden, mächtige Kohlen-Ablagerungen und gewaltige Trapp-Gänge brechen an mehreren Stellen daraus hervor.

Die Kohlenschiefer *Irlands*, reich an vegetabilischen Ueberbleibseln — durchaus ähnlich jenen des gleichnamigen Gesteines in *Derbyshire*, so vorzüglich jene von *Gobb cliff* — verdienen vor Allen unsere Beachtung. Das Kohlen-Gebiet der genannten Gegend wird, wie bereits erwähnt, von zahlreichen Trapp-Gängen durchsezt. Unter ihnen ist der doleritische *dyke*, genannt *Carrick mawr*, seiner grossen Dimensionen wegen besondes denkwürdig. Er bildet eine Art kolossalen Dammes; allein nur die Mitte desselben besteht aus Dolerit, die Seitenwände gehörten ohne Zweifel den durchbrochenen Schichten an. Das meiste dürfte Kohlenschiefer gewesen seyn, der jedoch in sehr verändertem Zustande sich darstellt, indem er, namentlich an den Stellen unmittelbarer Berührung mit dem Trapp sehr dicht und fest geworden und nicht selten ganz das Aussehen eines schieferigen Feuersteines oder eines Kieselschiefers hat *.

In dem uns schon bekannten Kohlen-Gebiete von *Birchhill* bei *Walsall* hat der Kohlenschiefer im Liegenden doleritischer Massen Umwandelungen erlitten, während er im Hangenden unverändert erscheint. Hier ist derselbe bituminös, dort findet man ihn erhärtet und ohne Spur von Bitumen. Wo Zwischen-Lagen von Sandstein den Dolerit nur sehr mittelbar auf den Kohlenschiefer einwirken liessen, zeigt er sich bloss seines Bitumen-Gehaltes beraubt, sonst aber unverändert **.

Der basaltische Gang die Schichten des Kohlen-Gebietes im *Coley hill* bei *Newcastle* durchbrechend, und vermittelst

---

* Buckland und Conybeare, *Transact. of the geol. Soc.; Vol. III, p.* 205.

** Aikin, *loc. cit. p.* 251.

Steinbruch-Baues seiner ganzen, 24 Fuss betragenden, Mächtigkeit nach bloss gelegt, hat Sahlbänder erhärteten Kohlenschiefers, in welchem mitunter die Fahren-Abdrücke — dem Gestein im unveränderten Zustande häufig eigen — sich noch deutlich wahrnehmen lassen. Er bricht in regellos vierseitigen Säulen *. — Wir haben bei dieser Gelegenheit von einigen höchst merkwürdigen Handstücken Rechenschaft zu geben, die uus aus den Kohlen-Gruben von *Newcastle* zugekommen. Sie stellen die umgestaltenden Aenderungen, welche der Kohlenschiefer erfährt, auf sehr ausgezeichnete Weise dar und sind besonders geeignet das was im Einzelnen deutlich auch im Zusammenhang klar zu machen. Der Sandstein ist zu scheinbar gleichartiger, manchen Kieselschiefern nicht unähnlichen Masse geworden und an ihn schliesst sich unmittelbar, jedoch scharf begrenzt, der Kohlenschiefer an. Die Aenderung der leztern Felsart erscheint besonders auffallend. Sie bildet nämlich in ihrem gegenwärtigen Zustande zierliche und ziemlich regelrechte Prismen von 2 bis 3 Linien Durchmesser. Die Länge dieser kleinen vier-, fünf- auch sechsseitigen, bald geraden, bald gebogenen Säulen entspricht, wie der Augenschein lehrt, der Mächtigkeit der Gestein-Lagen und beträgt im Durchschnitte nicht über 2 bis 3 Zoll. Die Säulchen, deren Oberfläche von einer dünnen Eisenocker-Lage bedeckt ist, schliessen theils fest an einander, theils sieht man sie stellenweise durch zarte Klüfte getrennt, jedoch so, dass dieselben an den obern oder untern Enden fast stets wieder dichter zusammengedrängt sind. Im Innern erscheint ihre Masse schwarz, etwas porös und mit unverkennbaren Zeichen erlittener feueriger Einwirkung; vor dem Löthrohr verwandelt sie sich, bei anhaltendem starkem Feuer auf der Oberfläche zur schwarzen Schlacke. Einem Sahlbande gleich werden die Prismen an einer, mitunter auch an beiden Enden durch den erwähnten, in geringeren

* Winch, *loc. cit.; Vol. IV, p.* 21.

oder höheren Graden umgewandelten, Sandstein eingefasst; auch in Handstücken ist dieses Verhältniss auf sehr belehrende Weise zu erhalten. Wenn der Sandstein weniger Aenderung erlitten, so verlaufen sich die kleinen Säulen allmählich in denselben, ausserdem aber erscheinen beide, wie schon bemerkt, scharf geschieden, obwohl man Sandstein und Schiefer einander so fest verbunden findet, dass einige Gewalt zur Trennung erforderlich ist. — Die Gruppirungen der Kohlenschiefer-Prismen gleichen vollkommen basaltischen Säulen-Reihen. Sie sind sehr täuschende Bilder derselben in verjüngtem Massstabe.

Bei *Saltcoals* in *Airshire*, wo die Schichtung des Kohlenschiefers durch zahlreiche basaltische Gänge ungewöhnlich grosse Störungen erlitten, schliessen leztere Bruchstücke des erstern Gesteines von verschiedenster Grösse ein; alle zeigen sich in hohem Grade erhärtet, aber ihr Schiefer-Gefüge ist ihnen geblieben *. — Auf dem Schottischen Eilande *Inch-Keith*, wo an mehreren Stellen die gegenseitige Berührung von Kohlenschiefer und Wacke sehr deutlich wahrnehmbar ist, hat jene Felsart theils keine Erhärtung oder sonstige Umwandelung erlitten, theils trifft man solche sehr erhärtet, namentlich da, wo sogenannte Wechsel-Lagerung derselben mit Wacke statt hat **. Der dunkelgrau gefärbte Kohlenschiefer im S.W. von *Llanfihangel East* auf *Anglesea* wandelt sich, ohne wesentliche Aenderung der Farbe, da wo doleritische Gänge ihn berühren, zur harten Jaspis-artigen Masse um ***.

Die Schichten des Kohlen-Gebietes bei *Gobb cliff* in *Irland* — es war schon zu wiederholten Malen die Rede davon

---

* Necker de Saussure *voyage en Écosse. Vol. I, p.* 327.

** *Loc. cit. p.* 257 *et* 259.

*** Henslow, *Transact. of the Cambridge phil. Soc.; Vol. I, P.* 2, *p.* 415.

— durch Trapp-Gänge sehr verworfen und mitunter so, dass ihre gewöhnliche Folge ganz vermisst wird, zeigen u. a. die Erscheinung, dass ein *dyke* an einer Seite umgewandelten Kohlenschiefer hat, während auf der andern Seite veränderter Kohlen-Sandstein ansteht. Die leztere Felsart ist in geringern und höhern Graden erhärtet, ihre gewöhnliche röthliche Farbe verschwunden, sie erscheint weiss und dabei sieht man dieselbe, ihrer ganzen Masse nach, durchdrungen von Eisenkies-Körnchen, und erst in 15 Yards Entfernung vom *dyke* erlangt das Gestein seinen unveränten Charakter wieder, womit zugleich die Eisenkies-Einmengen verschwinden *.

Aikin sah den Kohlen-Sandstein in der Nähe doleritischer Gänge und Lager-artiger Massen in *Birch-hill* bei *Walsall* fester, schwerer und braun von Farbe; dagegen fand Neckek de Saussure den Kohlen-Sandstein am *Calton hill* unfern *Edinburgh*, scharf abgeschnitten von dem darin aufsezzenden Basalte, zwar auch auffallend dicht und fest, aber rein weiss, wodurch bei der Schwärze des Basaltes ein seltsamer Gegensaz da gewährt ist, wo beide Felsarten einander berühren.

Höchst denkwürdig sind ferner die Aenderungen, welche die Sandsteine von *Salisbury-Craigs* erleiden. Die Scheidungs-Linie der röthlichweissen Sandsteine von den dunkelgrünen doleritischen Felsarten ist überaus scharf, und leicht kann man sich Handstücke verschaffen, welche zur Hälfte aus beiden bestehen. Je näher der Sandstein dem Dolerite, desto auffallender das Phänomen. Der Sandstein wird dicht, seine Härte nimmt zu, er erhält das Ansehen gewisser Jaspisse oder Hornsteine. Die beiden vorher gemischt gewesenen Farben, roth und weiss, scheiden sich, das Ganze erscheint gestreift. Höher wird der Sandstein noch ent-

---

** Buckland *and* Conybeare, *Transact. of the geol. Soc.; Vol. II, p.* 205.

schiedener Quarz-ähnlich, im Bruche muschelicht und glasglänzend. Ausserdem ist das Regellose, die Verrückung von Sandstein-Schichten in der Nähe der Begrenzung, nicht weniger auffallend. Die Schichten, welche, mehr gegen die Teufe zu, Streichen und Fallen in sehr gleichmässiger Weise beibehalten, sind nach allen Richtungen gebogen und gebrochen. Bald sieht man Lagen, die, nachdem sie auf gewisse Erstreckung ein gemeinschaftliches Streichen zeigten, ganz oder theilweise verschwinden und durch Dolerit-Massen vertreten werden, die mit obern grössern Felsen zusammenhängen; bald biegen sich die Lagen, ändern ihr Streichen gänzlich, so dass sie mit unverrückt gebliebenen Schichten grosse Winkel machen. An andern Orten kommen ganze Stücke, selbst gewaltige Massen von Sandstein, völlig umschlossen von Dolerit vor. Die Massen haben gleiche Mächtigkeit mit den Schichten und zuweilen auch das nämliche Streichen, wie die, von denen sie allem Anschein nach losgerissen worden u. s. w. *.

Auch im *Vicentinischen*, namentlich auf der Strasse von *Recoaro* nach *Pianalto* und am Berge *Marmalaida* in der Gegend *della Pietra* zur Gemeinde *di Valli* gehörig, erleidet ein Sandstein — MARASCHINI betrachtet denselben als zur Steinkohlen-Formation gehörig und bezeichnet ihn durch die Ausdrücke *Metassite* oder *Gres del Carbon fossile* — Aenderungen in unmittelbarer Nähe der ihn durchbrechenden Trapp-Massen. An zulezt genannter Stelle, wo rothes Todt-Liegendes den Talkschiefer vom höher auftretenden Kohlen-Sandstein scheidet, lauft von einer Lager-ähnlichen sehr Olivin-reichen basaltischen Masse, zwischen beiden Sandsteinen ihre Stelle einnehmend, ein Gang aus, der in den Kohlen-Sandstein eindringt und sich darin auskeilt. Am erst erwähnten Orte sezt ein, in Talkschiefer eingeschlossener,

* NECKER-DE-SAUSSURE, *voyage en Écosse. Vol. I, pag.* 199 *etc.*

doleritischer Gang in den das leztere Gestein unmittelbar bedeckenden Kohlenschiefer über *.

Das Steinkohlen-Gebirge der *Rheinischen Pfalz* gewährt, besonders in der Gegend von *Kusel*, manche auffallende Beispiele erlittener Schichten-Störungen durch vorhandene Anamesit- oder doleritische Massen. Zwei vorzügliche Geognosten P. Merian ** und J. C. L. Schmidt *** haben die wichtigern Verhältnisse ausführlich zur Sprache gebracht und mehrere bedeutende Bemerkungen mitgetheilt. — Die Trapp-Felsarten zwischen *Oppenheim* und *Maynz* auftretend, ja selbst die mächtigen und weit erstreckten Anamesit-Ablagerungen um *Frankfurt* und *Hanau*, genau in der Streichungs-Linie eines Theiles jener vulkanischen Gebilde der *Rheinpfalz* erscheinend und gar oft mit nicht zu verkennender Uebereinstimmung in der Gestein-Beschaffenheit, dürften als ihre Fortsezzungen, als mit ihnen ein gewaltiges Ganzes ausmachend, zu betrachten seyn †.

* *Sulle formaz. delle rocce del Vicentino; p.* 54 *etc.* — Art und Weise, wie der sogenannte Kohlen-Sandstein in der Nähe dieser Trapp-Gebilde umgewandelt wird, findet man nicht genauer angegeben. Es liegt der Kohlen-Sandstein im *Vicentinischen* gewöhnlich auf Talkschiefer. Kohlen führt derselbe nur hin und wieder in nicht beträchtlichen Haufwerken; oft aber schliesst er Baumstämme ein, deren Rinde verkohlt ist.

** Taschenb. für Min.; XIV. B.; S. 315 ff.

*** v. Moll, neue Jahrb. der B. und H. K.; V. B., S. 247 ff.

† Ein Englischer Gebirgsforscher, dessen Untersuchungen über vulkanische Gegenstände im Allgemeinen vieles Lob verdienen, hat dagegen in neuerer Zeit die Vermuthung ausgesprochen: dass die isolirten Basalt-Kegel um *Hanau* und *Frankfurt* — wir kennen deren keine — als Verzweigungen des Vogels-Gebirges anzusehen wären.

Uebergangskalk, Grauwacke und Thonschiefer.

Bergkalk. — Uebergangskalk. — Aelterer Dolomit *.

Anglesea. — Im Süden von *Plas-Newydd* findet sich Bergkalk, reich an Muschel-Abdrücken, ohne eigentliches Schiefer-Gefüge, nur in dünne Lagen getheilt. Das Gebilde, ungefähr drei Fuss mächtig, wird von einer Gang-artigen Basalt-Masse durchsezt und erscheint, da wo es leztere zunächst berührt, körnig und mit in Flecken wechselnden braunen und grünlichen Farben **.

Bei *Cadnant*, wo ein doleritischer Gang dem Bergkalk zugehörige Haufwerke von Madreporen berührt, haben diese sehr deutliche krystallinische Struktur angenommen.

Eine andere hierher gehörige Thatsache ist in der Gegend von *Moel-y-don-ferry* beobachtbar. Ein 40 Fuss mächtiger Dolerit-Gang sezt durch Kalk und Schiefer. Die Feldspath-Krystalle, nicht selten Einschlüsse der doleritischen Masse, liegen, wie bei Laven des *Aetna* und bei jenen auf *Teneriffa*, alle ziemlich gleich nach einer Richtung vertheilt. Parallel mit diesem Gang, in ungefähr 24 Fuss südlicher Entfernung, zieht ein anderer, nur 5 bis 6 Zoll starker *dyke*, gleichfalls aus Dolerit bestehend. Zwischen beiden Gängen ist der Kalk beträchtlich abgeändert. Er hat einen

---

* Dass für den gegenwärtigen Zweck diese Gesteine ungetrennt behandelt worden, dürfte keinen Tadel verdienen.

** Henslow, *Transact. of the Cambridge phil. Soc. Vol. I, P.* 2, *p.* 406. — Das Allgemeine der geognostischen Beschaffenheit des Eilandes *Anglesea* werden wir beim Thonschiefer nachtragen. Wir bemerken hier nur, dass auf der entgegenliegenden Küste ein ähnlicher Kalk vorhanden ist, der in der Nähe des Basaltes gleichfalls verändert erscheint, jedoch in anderem Grade. Er zeigt sich etwas härter wie gewöhnlich. Seine Farbe blieb, dagegen hat derselbe ein feinkörniges krystallinisches Gefüge angenommen; hin und wieder findet man Abdrücke von Muscheln und eingesprengte Kies-Theile.

krystallinischen Charakter angenommen und die einzelnen Körnchen sind einander so lose verbunden, dass das umgewandelte Gestein, in dieser Beziehung, manchen Sandsteinen ähnlich wird. Die Madreporen, gewöhnlich in der Felsart enthalten, haben stellenweise keine Aenderung erfahren, während der zwischen denselben befindliche Kalk krystallinisch geworden; dadurch treten die Gestalt-Verhältnisse jener Petrefakten um Vieles deutlicher hervor als ausserdem*.

Northumberland. — An der Küste, westwärts *Budle-Granery* zeigen sich Trapp-Gebilde den mit einander wechselnden Uebergangs-Felsarten, Kalk, Sandstein und Thonschiefer, auf vielfachste Weise verbunden. Bald treten sie in grössern Massen über oder unter diesen Gesteinen auf, bald durchziehen sie solche nach Art der Gänge und schliessen sodann Bruchstücke derselben ein. Manche dieser Trapp-Gänge, hin und wieder Säulen-förmig abgesondert, messen nur 3 Fuss, andere haben 6 Fuss Mächtigkeit und von ihnen laufen einzelne Adern von einem halben bis zwei Zoll Stärke in das Gebirgs-Gestein aus. Da wo die Trapp-Massen den Kalk — wahrscheinlich Bergkalk — berühren, wird derselbe in hohem Grade krystallinisch, eine Erscheinung, die mehr entfernt vom vulkanischen Gebilde, sich allmählich wieder verliert **.

Ungewöhnlich reich an bemerkenswerthen Thatsachen

---

* Henslow, *loc. cit. p.* 414. — Am angeführten Orte S. 440 ist vom Kalk von *Moel-y-don-ferry* als zum Magnesian limestone gehörig die Rede. Die Schichten desselben, so wie jene des Sandsteines, der als sein Begleiter genannt wird, sind verworren und umgestürzt. Der gewöhnlich roth gefärbte Sandstein (rother Uebergangs-Sandstein ?) erscheint in der Nähe des Dolerites weiss, erhärtet, theils zu dichter quarziger Masse umgewandelt, theils dunkel gefärbt und Feuerstein-artig. Vom rothen Kalkstein heisst es, dass derselbe entweder sehr dicht und krystallinisch werde, in braunen Bitterspath übergehend, oder dass er weiss gefärbt sey. und von sandigem Gefüge sich darstelle.

** W. C. Trevelyan, *Mem. of the Werner. nat. hist. Soc. Vol. IV, p.* 253.

ist *High Teesdale* und zugleich gestatten die vorhandenen natürlichen Durchschnitte ein besonders genaues Auffassen derselben. SEDGWICK, einer der vorzüglichsten geognostischen Schriftsteller seiner Nation, hat durch die gelieferte Schilderung ein Muster gegeben, wie man solche Verhältnisse ansehen und beurtheilen soll *. Wir verweilen bei dem unfern *Caldron Snout* am *Tees*-Ufer von unserem gelehrten Freunde Beobachteten. Eine mächtige Ablagerung in Säulen geschiedenen Trapps, Dolerit, ruht auf körnigem Kalk, der so weiss und krystallinisch ist, wie der Marmor von *Paros*, und sich frei zeigt von jeder Spur organischer Reste. Zwischen der vulkanischen Decke und dem Kalk nimmt eine dünne Schicht erhärteten Kohlenschiefers von lichtbrauner Farbe ihre Stelle ein und zieht auch durch den Kalk hindurch, so dass die Masse des leztern in eine obere und untere Hälfte getrennt erscheint. (Fig. 1, Taf. XVII.) Der umgewandelte Kohlenschiefer gleicht in seinem Gefüge gewissen Varietäten des Wezschiefers **. — Erhebt man sich zum Gipfel des steilen Gehänges zwischen *Caldron Snout* und *Widdy Bank*, so wird bald die Oberfläche des Trapps erreicht und etwas weiter nördlich erscheint derselbe überlagert mit körnigem Kalk, dessen Mächtigkeit sehr ungleich ist. Der Kalk könnte, nach Textur- und Farben-Beziehungen, auf den ersten Blick leicht für irgend einen groben kieseligen Sandstein genommen werden. In einiger Entfernung vom Trapp enthält übrigens die Felsart die gewöhnlichen fossilen Ueberbleibsel des Bergkalkes in grosser Häufigkeit, und höher aufwärts werden mehrere Lagen Kalk- und Sandstein und Schiefer im bekannten unveränderten Zustande getroffen. — Auf den erhabensten Stellen der

* *On the association of Trap rocks with the mountain limestone formation in High Teesdale etc. Cambridge;* 1824. *P.* 34 *etc.* (Aus den *Transact. of the Cambridge Phil. Soc.*)

** Hin und wieder wird derselbe mit Vortheil zur Dach-Bedeckung verwendet.

grossen Terasse von *High* und *Low Cronkley*, am südlichen *Tees*-Ufer, ruht abermals Kalk auf Trapp, stellenweise 5 bis 6 Yards mächtig; allein die Scheidungs-Linie ist hier so regellos, dass das vulkanische Gebilde hin und wieder durch den Kalk emporsteigt und auf solche Art mit einem in noch grösserer Höhe vorhandenen Lager festen kieseligen Sandsteines in Berührung kommt. Dieses hat die mannichfachsten Verbindungs-Verhältnisse der drei genannten Gesteine zur Folge gehabt; so erscheint u. a. oberhalb *Low Cronkley* eine Kalk-Masse, etwa 4 Yards mächtig, gleichsam als Gang zwischen senkrechten Trapp-Wänden. — Zu *White Force*, am östlichen Ende des Plateaus von *Low Cronkley* ruht eine überaus mächtige Masse prismatichen Trapps, senkrechte Wände mehr als 60 bis 80 Fuss hoch ausmachend, auf einer Ablagerung unrein blau gefleckten körnigen Kalkes, die mindestens 40 Fuss Stärke hat. Organische Reste wurden bis jezt im Kalke nicht gefunden, auch fehlen alle Schichtungs-Abtheilungen und das Ganze stellt sich als ein Ungetrenntes dar. Allein eine sonderbare Erscheinung ist hier wahrzunehmen, die Einwirkung des Trapps auf sehr unzweideutige und überzeugende Art beweisend. Es hat sich für gewisse Weite ein Streifen Kalk, höchst ausgezeichnet durch Weisse und ein mehr Vollkommenes der körnigen Textur, von der Hauptmasse losgezogen und schwebt nun gleichsam im Trapp. Zwischen diesem Streifen und der allgemeinen kalkigen Unterlage wird ausserdem eine dünne Schicht ungewöhnlich erhärteten lichtegrau gefärbten Schiefers getroffen, ebenfalls von Dolerit umschlossen. (Fig. 2 auf Taf. XVII.) Nur mit ihren untern Enden blieben Schiefer- und Kalk-Streifen der Haupt-Masse verbunden; der dieselben scheidende Dolerit lässt sich auch als eingetrieben betrachten.

Holy Island. — Auf dieser kleinen Insel, ehedem *Lindisfarne* genannt, an der *Northumberländischen* Küste, wird der Bergkalk von Basalt bedeckt. Da wo beide Gesteine einander begrenzen, erleidet das erstere auffallende Aende-

rungen, was Gefüge und Farbe betrifft. Der gewöhnlich splitterige Bruch der Felsart, die viele Enkriniten u. a. fossile Körper enthält, ist verschwunden, sie zeigt sich krystallinisch und diess mitunter in sehr hohem Grade. Das dunkle Rauchgrau, dem Kalke in einiger Entfernung vom Basalte eigen, erscheint, an den Berührungs-Stellen mit demselben, in lichtes Aschgrau, theils auch in Blaulichweiss oder in ein blasses Röthlichbraun umgewandelt, dabei erlangt das Gestein mehr und weniger ausgezeichneten Perlmutterglanz. Trümmer von Kalk sieht man eingeschlossen in der basaltischen Masse *.

Eiland *Man*. — Am *Scarlet point* erleidet der Uebergangs-Kalk, den man hier auf beträchtliche Weite sehr regelvoll geschichtet und mit Trümmer-Gestein-Lagen wechseln sieht, in der Nähe zahlreicher ihn durchsezzender Trapp-Gänge auffallende Aenderungen **. Zu den vulkanischen Gebilden gehören: feinkörnige Dolerite und eigentliche Basalte, jene zuweilen durch Feldspath-Krystalle Porphyr-artiges Gefüge erlangend, diese mit sehr häufigen Olivin-Einschlüssen, ferner Mandelsteine und basaltische Konglomerate, leztere stellenweise vorzüglich ausgebreitet. — Da wo die Trapp-Gänge auftreten — sie sind dem Senkrechten stets sehr nahe, streichen im Allgemeinen nach S.W. und verzweigen sich mitunter auf höchst verwickelte Art — zeigt der Kalk zuerst Wellen-ähnliche Biegungen seiner Schich-

* Zwischen dem Kalk und dem Basalt wird hin und wieder ein Schiefer gefunden, nur 4 Zoll mächtig, der Eisen-grau, sehr erhärtet und leicht zersprengbar ist. Der Schiefer enthält ungemein häufig organische Ueberbleibsel: *Terebratula*, *Productus*, *Spirifer* u. s. w. verschiedenen Arten zugehörend. — Winch, Thomson *Ann. of Phil. n. ser. Vol. IV*, *p.* 428.

** Die Felsarten, von welchen die Insel *Man* gebildet wird, sind: Granite, häufig in Gneiss übergehend, Glimmer- und Thonschiefer, nicht selten so allmählich in einander sich verlaufend, dass es höchst schwierig wird, eine genaue Grenze anzugeben, und die Thonschiefer findet man mitunter dem Kornischen Killas ganz ähnlich; ferner treten Grauwacken, Kalke und Sandsteine auf.

ten, sodann hört plözlich jede Schichtung auf und es folgen gewaltige Massen Kalkes von unzähligen, in den mannichfachsten Richtungen laufenden Spalten durchzogen. Was aber noch bemerkenswerther, als der gänzliche Mangel aller Schichtung, ist die grosse Umwandelung, welche die Textur des Gesteines erfährt. Der geschichtete Kalk, durch häufige Muscheln, welche er umschliesst — namentlich durch *Orthocera*, *Productus*, *Spirifer*, so wie durch verschiedene Madreporen, Pentakriniten und Korallen bezeichnet * — gewöhnlich dunkel-blaulichgrau oder schwärzlich gefärbt, der Bruch eben ins Muschelichte, Splitterige und Erdige sich verlaufend, wird, indem er die Schichtung einbüsst, mehr oder weniger krystallinisch und nimmt lichte graue und unrein weisse Farben an, zum Theil auch gelbe, oder röthlich- und dunkelbraune Nuanzen, so dass er dem Magnesian limestone täuschend ähnlich sich zeigt. Braunspath-Rhomboeder bekleiden die Wände der häufig vorhandenen kleinern Höhlungen und drusigen Räume. — Die Spalten-Wände des geschichteten Kalkes haben zwar mitunter auch Braunspath-Ueberzüge aufzuweisen, allein diese sind mehr rein weiss und perlmutterglänzend, während sie in dem Kalke, dessen Schichtung in Unordnung gebracht oder gänzlich aufgehoben, in dem krystallinisch gewordenen, stets sich braun zeigen, oft schon wahrer Eisenspath sind. — Eine weitere Eigenthümlichkeit des Dolomit-ähnlichen Kalkes ist, dass man ihn im Allgemeinen frei von Muscheln und andern organischen Ueberbleibseln findet. Nur an einer Stelle werden solche Reste darin getroffen, jedoch sind ihre Formen minder gut erhalten, obwohl die Uebereinstimmung nach Gattungen

* Das Innere dieser Versteinerungen wird fast stets durch Kalk-Substanz erfüllt; nur eine denkwürdige Ausnahme hat statt, wo alle thierischen Ueberbleibsel verkiesst erscheinen, während zugleich ihre Formen grössere Zerstörung erlitten. Es bleibt zweifelhaft, ob die Nähe eines mächtigen Trapp-Ganges, der an dieser Stelle den Kalk durchsezt, bedingende Ursache des auffallenden Phänomens sey.

und Arten mit den im geschichtetem Kalk eingeschlossenen unverkennbar bleibt. Dieser Umstand spricht für die ursprüngliche Einerleiheit beider Kalk-Massen. Er beweiset zugleich, dass die Ursachen von der die bituminöse Materie, eine dunkle Färbung des geschichteten Kalkes bedingend, zerstreut worden, die nämlichen gewesen seyn dürften, welche im ungeschichteten Gestein die organischen Ueberbleibsel mehr und weniger zerstört haben. — Bei *Pool wash* erheben sich grosse Massen ungeschichteten Kalkes zwischen den regelrechten Kalk-Schichten, so dass jene von diesen ringsum eingeschlossen sind; aber beide zeigen sich scharf von einander geschieden. Hier ist der ungeschichtete Kalk fast eben so Petrefakten-reich, als der geschichtete, ja er übertrifft diesen stellenweise was die Menge eingeschlossener fossiler Muscheln angeht; allein es gebricht ihren Gestalten an Ganzheit und am Entschiedenen der Charaktere. — Beim Verwittern eignet sich der ungeschichtete Kalk sehr denkwürdige Formen-Verhältnisse an, die ihn leicht vom geschichteten unterscheiden lassen, wenn dieser ähnliche Umwandelungen erfuhr. Die grössere Härte des ersten Gesteines, der stärkere Widerstand, welchen dasselbe den zerstörenden Einwirkungen von Atmosphäre und Meeres-Wogen entgegensezt, verursachen die auffallende Rauheit, das Scharfeckige der Massen, die vorspringenden Formen im Gegensazze des geschichteten Kalkes (Fig. 6 auf Taf. IX) *.

Madeira. — Der Uebergangs-Kalk des Eilandes, sehr mächtig, wird von Basalten, von schlackigen Massen und von sogenanntem Trapp-Tuff bedeckt, und basaltische Gänge durchsezzen denselben. Auch wechseln die erwähnten vulkanischen Gebilde mit den Kalk-Schichten zu mehreren Malen. In der Nähe der erstern zeigt sich der Kalk weiss und krystallinisch. Die Basalt-Ablagerung dürfte einem Strome an-

---

* Macculloch, *descript. of the west. isl. Vol. II, p.* 530 *etc.* und Henslow, *Transact. of the geol. Soc. Vol. V, P.* 2, *p.* 482 *etc.*

gehören, dessen Richtung durch die Längen-Ausdehnung der Blasenräume angedeutet wird. (Bowdich.)

Zwischen *Jakutsk* und *Olekma*, bei der Station *Batanea*, wird der Uebergangs-Kalk [Bergkalk? denn er enthält vorzüglich Bruchstücke von Koralliten und Enkriniten], welcher am *Lena*-Ufer herrscht, von einem mächtigen Gange schwarzen Olivin-reichen Basaltes durchsezt. Der Basalt bildet eine Kuppe zwischen zwei Kalk-Felsen, die sehr ausgezeichnete Säulen-förmige Absonderungen zeigen [ohne Zweifel Folgen vulkanischen Einwirkens; ob der Kalk noch sonstige Aenderungen erlitten, und welche, wird nicht gesagt]. Die Kalk-Felsen heissen die Säulen in Beziehung auf das sonderbare Phänomen *.

Pensylvanien. — Am Felsenkamm bei *Carlisle* überlagern Dolerite und Basalte den Transitions-Kalk; das Gestein zeigt sich härter, dunkler und von feinerem Korne in der Nähe der vulkanischen Massen **.

Eifel. — Von *Gerolstein* und manchen der interessantern Beziehungen dieser wichtigen Stelle, ist bereits früher die Rede gewesen. Die Thatsachen, welche wir nun zu berichten haben, finden sich unfern *Gerolstein*, zunächst der Ruine *Kasselburg*, in einem Walde der *Kasselburger Hahn* genannt ***. Die herrschenden Felsarten sind: Grauwacke,

* A. Ermann, Karsten's Archiv für Min. I. B. S. 451.

** B. Gibson, *Transact. of the Americ. phil. Soc. New Ser. Vol. II.*

*** Wir besuchten den *Kasselburger Hahn*, von Noeggerath geführt, im Herbste 1827. Die sehr ungünstige Witterung hinderte zwar keineswegs das Aufnehmen vieler merkwürdigen Belegstücke, wohl aber blieben die Beobachtungen mehr und weniger unvollständig und anhaltende heftige Regengüsse machten es ganz unmöglich, eine Zeichnung zu entwerfen. Indessen war uns der Gegenstand so sehr lebhaft aufgefallen, dass Freund Bronn, welcher die *Eifel* im September 1830 durchwanderte, sich ersucht sahe, jene Stelle mit in den Bereich seiner Forschungen zu nehmen. Ihm, der zu unsern Zwecken sich stets auf alle Weise behülflich zeigte, verdanken wir die bildliche Darstellung auf welche wir uns zu beziehen haben und manche bedeutende und schäzbare Bemerkungen, wodurch unsere Erfahrungen vollständiger geworden.

jüngerer Uebergangs-Kalk (Bergkalk) und zumal Dolomit. In sehr geringer Entfernung vom Mühlstein-Bruch * welcher uns beschäftigt, steht rother Sandstein an; das Forsthaus ist darauf erbaut und nach *Prüm* zu sieht man das Gestein

* Man weiss, dass die verschlackten Basalte, am Rheinufer unter dem Namen Mühlsteine bekannt, seit undenklicher Zeit Gegenstände wichtigen Handels sind. Die künstliche Entblössung, von welcher wir reden, wurde dadurch veranlasst, dass man Hoffnung gehegt eine der *Nieder-Mendiger* ähnliche Mühlstein-Gewinnung am *Kasselburger Hahn* vornehmen zu können. Seit mehreren Jahren schon ist der Bruch wieder verlassen. — Wir erlauben uns bei dieser Gelegenheit die Bemerkung, dass die Verwendung gewisser vulkanischen Gebilde zu Mühlsteinen aus den frühesten Zeiten abstammt. Die Alten bedienten sich besonders poröser Laven, namentlich jener welche Leuzite einschliessen, und der Ausdruck *lapides molares*, von den Lateinern so häufig gebraucht, hat fast ohne Ausnahme auf jene Gesteine Beziehung. Die bei Nachgrabungen in dem verschütteten *Pompeji* aufgefundenen Mühlsteine — man bewahrt solche gegenwärtig im Vorhofe des Neapolitanischen Museums — sind Laven überreich an Leuziten. Die Mühlsteine, deren Plinius gedenkt, waren sicher nichts Anderes, als Laven. Von den Mühlsteinen, mit welchen nach Procopius die erste Römische Landstrasse, die *Via Appia*, erbaut gewesen, weiss man mit Bestimmtheit, dass solche aus Laven bestanden. Strabo sagt von der Lava, die aus dem Krater des *Aetna* ergossen wird, dass solche, wenn sie fest geworden, zu Mühlsteinen verwendet werde. Ovid spielte ohne Zweifel auf Mühlsteine aus poröser Lava an in seinen Worten: *et quae pumiceas versat asella molas.* — Grössere Bruchstücke solcher Mühlsteine wurden, der Dauerhaftigkeit des Materials wegen, nicht selten zu Bauten verwendet. Diess führte neuerdings — wie Brocchi in einem interessanten Aufsazze entwickelt hat (*Bibl. Ital. Tomo XXVII, p.* 344 *etc.*) — gar häufig zum Glauben: Gegenden, wo Denkmale der Art vorhanden, müssten einst vulkanische Katastrophen erfahren haben und das Material stamme aus der Nähe ab. Allein in vielen Theilen Italiens, weit entlegen von vulkanischen Gebilden, trifft man Lavenstücke, deren Herkunft auf die erst erwähnte Weise erklärbar ist. Die Entfernung von ihrer ursprünglichen Fundstätte kann weniger befremden, wenn man annimmt, dass solche Bruchstücke von Steinen abstammen dürften, welche bei Handmühlen (*molae manuariae*) gebraucht wurden, die bekanntlich Kriegsheere nachführten. (Hausmanns Abhandlung *de Romanorum molis frumentariis* in den Gött. gel. Anz. Jahrg. 1831,

wieder. Am Berge in der Nähe des verlassenen Bruches ragen viele Blöcke dichter Basalt-Laven von ungewöhnlicher Härte und basaltische Konglomerate aus dem Boden hervor.

S. 1265 verdient hierbei nachgesehen zu werden.) So haben u. a. der, wie Chroniken melden, aus der Gothen-Zeit abstammende *Arco di Alboino* bei *Pavia*, und die *Montone*-Brücke unfern *Ravenna*, Stücke vulkanischer Felsarten aufzuweisen. Theils sind sie den trachytischen Gebilden der *Euganeen* durchaus ähnlich, besonders jenen von *Monselice* — die Bennenung *Mons silicis* ist sehr alt und offenbar abgeleitet von vulkanischen Gesteinen höchst fester Art die dort gebrochen und mit dem Namen *silex* belegt wurden — theils lassen sie, hinsichtlich ihrer Herkunft, minder leicht eine Erklärung zu. Es bestehen nämlich die lezteren aus graulichschwarzen zelligen Laven, reich an grossen glasigen Leuziten. Laven mit Leuziten aber trifft man unter den vulkanischen Erzeugnissen des obern *Italiens* nicht, und als nächste Fundorte dürften *Radicofani* in *Toskana*, oder *Acquapendente* in der Nähe von Bolsena gelten. Mit dem Gestein von *Acquapendente* namentlich zeigen die Laven-Stücke im *Arco Alboino* die grösste Uebereinstimmung. — — Wir erwähnen dieser Beispiele, um das fruchtlose Suchen nach dem Vorhandenseyn vulkanischer Felsarten in Gegenden zu verhüten, denen solche fremd sind; ein Geschäft, welchem Anfänger im geognostischen Studium sich nur zu leicht hingeben. Die Festigkeit dieser Felsmassen, ihre Eigenschaft der zerstörenden Atmosphäre längern Widerstand zu leisten, veranlasste, und mitunter schon in frühester Zeit, deren Verführen in mehr und minder weit entlegene Orte zu den mannichfachsten Bauzwecken und die Ueberbleibsel alter Römer-Strassen, so häufig in Italien, zeugen für das Dauerhafte solcher Werke und beweisen zugleich, wie wenig die Kalkmassen, deren man sich hin und wieder bedienen musste, für Absichten jener Art geeignet waren. Brocchi erzählt: dass er, unter den Trümmern einer alten Feste bei *Stilo* in Süd-*Kalabrien*, einer Landschaft wo Kalk-Gebirge vorherrschen, Stücke zelliger Laven getroffen, die viele Feldspath-Theilchen einschliessen und welche ohne Zweifel vom *Aetna* abstammen. In der Nähe von *Reggio* in *Kalabrien*, und noch häufiger zu *Taranto* in der *Terra d'Otranto*, finden sich *Vesuvische* Laven zu Treppenstufen verwendet. — Auch dichte Basalte benuzten die Alten zum Behuf ihrer Strassen. Wir erinnern hierbei an eine etwas auffallende Aeusserung W. Hamilton's. Desmarest hatte in seiner bekannten Abhandlung über den vulkanischen Ursprung der Basalte gesagt: es fänden sich dieselben in der Nähe alter Feuerberge. Hamilton, ein eifriger Vertheidiger von Desmarest's Ansichten, dem es nicht gelingen wollte, am *Vesuv* Basalte

Um von der mehr als 90 Fuss mächtigen Ablagerung losen vulkanischen Materials, die sich am *Kasselburger Hahn* befindet, eine getreue Vorstellung zu verschaffen, wollen wir zuerst die verschiedenen Abtheilungen aufzählen und schildern, wie solche von oben nach der Teufe unterscheidbar sind (Fig. 4 auf Taf. XVI.)

a. Rundliche Schlacken-Stücke von fester basaltischer, theils auch von blasiger Lava. Dem Tage zunächst erscheinen diese fragmentarischen Gestalten meist von Wallnuss- und von Faust-Grösse, tiefer nimmt ihr Umfang zu, so dass sie nicht selten einen, zwei und selbst drei Fuss Durchmeser haben. Diese Kugeln findet man alle an ihrer Oberfläche durch Frittung sehr lose verbunden und zwischen ihnen zeigen sich sparsame Fragmente rothen Sandsteines, wie solcher in der Nähe, beim Forsthause u. s. w. anstehend getroffen wird, nur um vieles röther. — Mächtigkeit ungefähr 30 Fuss. Von Schichtung nicht eine Spur.

b. Vulkanisches Gerölle, verschieden was Festigkeit und Grösse der Theile betrifft, im Allgemeinen jedoch sehr lose und die einzelnen Stücke nicht über Wallnuss-Grösse. Das Ganze, 12 Fuss mächtig, ist in Lagen von einem Zoll bis 1 Fuss Stärke geschieden und diese erlangen, da graue, braune und rothe Farben abwechselnd vorherrschen, ein eigenthümliches buntes Aussehen.

c. Kleine rundliche Theile von schlackigen und blasigen Basalt-Laven, alle schwarz und so lose zusammenhängend, dass jeder Fingerdruck das Verbundene trennt. Keines der Stücke, die wir in dieser 8 Fuss mächtigen Lage sahen, hatte viel über 6 bis 8 Linien im längsten Durchmesser. (Wir können dieses Lapilli-Haufwerk am

---

zu finden, stellte die Behauptung auf: alle (?) Basalte wären von da weggeführt und zum Bau von Römerstrassen verwendet worden. So erzählt wenigstens RICHARDSON.

passendsten mit dem Schlacken-Gerölle vergleichen, welches das innere Gehänge des *Aetna*-Kraters überdeckt.)

d. Vulkanisches Gerölle, Lapilli, lockere kleine Trümmer, eine Schichten-ähnlich abgetheilte Lage von wenigstens 40 F. Stärke ausmachend. Die einzelnen Stücke, nach oben röthlichgrau, gegen die Tiefe dunkelgrau und braunlich gefärbt, erreichen in der Regel höchstens 1 Zoll Durchmesser und haben sehr wenig Zusammenhang. Die Schichten-artigen Lagen neigen sich unter 22° gegen S.O. und ein ähnliches Fallen nimmt man auch an den höhern Ablagerungen wahr. Was diese leztern auszeichnet und der Stelle überhaupt ihre interessantern Beziehungen verleiht, das sind die lagenweise darin verbreiteten, vom vulkanischen Gerölle umhüllten kalkigen Stücke, so wie die Thonschiefer-Brocken. Diese Einschlüsse, was ihr Auftreten betrifft mit Feuersteinen zwischen Kreide-Schichten vergleichbar, lassen eine eigenthümliche, durch vulkanische Einwirkung bedingte Beschaffenheit wahrnehmen, auf die wir sogleich zurückzukommen haben, denn sie ist es, welche uns eigentlich hier beschäftigt. Auch etwas zugerundete Theile blasiger Basalte mit Olivin- und Augit-Körnern trifft man hin und wieder.

e. Basaltische Lava, reich an Olivin, und darunter blasiger, schlackiger Dolerit von nicht gewöhnlicher Festigkeit und mit grossen, oberflächlich bunt angelaufenen Augit-Einschlüssen, machen das Tiefste. Beide sind gegenwärtig verschüttet.

Aus dieser mitgetheilten Uebersicht lässt sich entnehmen, dass die Erscheinungen am *Kasselburger Hahn* in gewissem Betracht wohl vergleichbar sind mit dem was zu *Pompeji* geschehen. Auch hier bestehen die Haufwerke, unter denen die Stadt begraben worden, aus kleinen rundlichen Lava- und Bimsstein-Stücken und aus vulkanischer Erde. Alles Material ist lose, ohne Zusammenhang. — Der

Schlund von dem man die Auswürfe am *Kasselburger Hahn* abzuleiten hätte, wird nicht vermisst. Wir kennen bereits den tiefen, schönen Krater, die *Gerolsteiner Hagelkaule* *. Ob die Wasser einigen Antheil an unserer Ablagerung gehabt? Das Schichten - Aehnliche weiset wenigstens darauf hin. — Doch das sind Probleme, über welche man vielleicht noch lange fragen wird.

Diese Bemerkungen vorausgeschickt, wenden wir uns wieder zu den eingeschlossenen, mehr und weniger umgewandelten Felsarten-Bruchstücken. Regellose Trümmer von den zufälligsten Gestalten, rundliche Massen ohne eigentliche Geschiebe-Form, meist nicht unbeträchtlich gross, sechs, acht, zehn Zoll und darüber im Durchmesser. Eine Mannichfaltigkeit von Merkmalen und Beziehungen ist daran wahrzunehmen so vielartig, dass sich dieselbe schwierig auffassen lässt und man mit dem Besichtigten nicht immer leicht fertig werden kann. Wir erachten uns darum gerechtfertigt, wenn wir die Darstellung mit völliger Ausführlichkeit versuchen. Die Natur des Gegenstandes legt uns eine mehr umfassende Behandlung auf.

Was zuerst die Einschlüsse betrifft, welche wir als kalkige bezeichneten, so haben sie seltner ein unvollkommen körniges Gefüge, in der Regel findet man solche dicht von klein muschelichtem Bruche, auch eben. Jene, die von körniger Textur uud fast stets röthlichgrau gefärbt, scheinen mitunter geringere Grade erlittener Umwandelung anzudeuten, oft aber werden dieselben, ihrer ganzen Beschaffenheit nach, durch Zerberstungen u. s. w., dem künstlich gebrannten Kalke täuschend ähnlich. Sie haben, nicht bloss an der Schlacken - Rinde die sogleich genauer beschrieben werden soll, sondern überall durch ihre Masse zerstreut Drusenartige Räume und kleine Höhlungen genau so gestaltet, wie man sie in wohl charakterisirten Doleriten findet. In Bruch-

* I. Abtheil. S. 387.

stücken der Art werden zuweilen versteinerte Ueberbleibsel getroffen, jedoch meist so wenig deutlich, dass sie nur allgemeine Bestimmungen zulassen. Abdrücke von *Cyathophyllum*, Steinkerne eines Terebratuliten (vielleicht *T. priscus*) u. e. a. sind in den von uns gesammelten Exemplaren bemerkbar. — Die dichten Einschlüsse, glanzlos wie die körnigen, zeichnen sich aus durch gelbe, gelbrothe und braune Farben. Manche Nuanzen erscheinen fleckweise oder in Streifen wechselnd, auch verfliessen sie allmählich in einander, und schwärzlichbraune Dendriten erscheinen oft da, wo lichte und dunkle Schattirungen einander begrenzen. Bei den rundlichen Massen sieht man häufig Ring-förmige, um einen Kern sich anschliessende Zeichnungen, wie bei dem sogenannten Aegyptischen Jaspis; die lichten Nuanzen nur im Innern, die dunklern nach dem Rande zu. Dabei haben diese runden Stücke mit dichtem Bruche das Eigenthümliche, dass sie nur nach aussen von beträchtlicherem Zusammenhalte sind. Im Innern werden dieselben von mannichfach sich kreuzenden zarten Rissen durchzogen und dadurch leicht trennbar in unbestimmteckige, ziemlich scharfkantige Theile.

Die Aussenfläche kalkiger Stücke hat ein eigenthümliches zusammengesintertes Ansehen, augenfällig von erlittener feueriger Einwirkung zeugend. Sie ist aufgesprungen, zerborsten, rissig. Einzelne Scheiben-förmige Theilchen haben sich lossgezogen, so dass dieselben förmlich abstehen und nur mit einem Ende dem Ganzen fest verschmolzen blieben. Oder es sind jene Einschlüsse aussen bekleidet mit einer höchst dünnen Rinde, die täuschend das Aussehen gewisser Kieselsinter hat, aber dennoch kalkiger Natur ist *. Eine solche zarte Decke — bei der man wohl keineswegs ausschliesslich an Einseihungen zu denken hat — überzieht

* Diese Rinde ist in Säuren unter lebhaftem Brausen lösbar, theils aber wirken leztere auch nur erwärmt auf das gepulverte Fossil.

bald die gesammte Oberfläche ziemlich gleichmässig, bald erscheint dieselbe nur stellenweise, oder sie wird gleichsam vertreten durch einzelne zerstreute kugelichte Theilchen, welche bei genauer Betrachtung als unvollkommen ausgebildete, zugerundete Krystalle zu erkennen sind, die der Oberfläche durch Frittung verbunden erscheinen.

Was den Einschlüssen kalkiger Natur sowohl als jenen die aus geglühten Thon- oder Grauwacke-Schiefern bestehen, ganz besondere Auszeichnung verleiht, das ist die Rinde zusammengebackener Lapilli, mit der sie gewöhnlich bekleidet erscheinen. Unwillkührlich riefen sie uns die in *Herculanum* gefundenen Geräthschaften aus vergoldeter Bronze ins Gedächtniss, die mit dem sie umhüllenden vulkanischen Material oberflächlich verschmolzen sich zeigen *. Eine Decke kleiner grauer und brauner, poröser, blasiger und schlackiger Theile, die grössten von 8''' bis 1'' Durchmesser, überzieht jene Einschlüsse. Vielen dieser Schlacken - Bröckchen sieht man einzelne Augit - Splitter und zerbrochene, oder durch Schmelzung weniger kenntlich gewordene, Krystalle dieses Minerals auf- und angeschmolzen. Auch zeigen die kleinern schlackigen Theile beim Zerschlagen nicht selten einen augitischen nur mit dünner Hülle umgebenen Kern. Ferner sizzen scharfkantige Kalk-Bröckchen, auffallend stark geglüht, hin und wieder auf und zwischen der Lapilli-Rinde. — Eine so beschaffene Decke, nur wenige Linien, oder einen Zoll und mehr stark, ist am *Kasselburger Hahn* über das Ganze der rundlichen Kalk-Stücke und der Thonschiefer-Brocken nicht unterbrochen verbreitet, oder sie überkleidet dieselben stellenweise in zusammengeballten Parthieen; auch einzelne kleine vielartig gestaltete Schlacken-Trümmer finden sich angeschmolzen. Die Decke, deren Theile unter sich fest verbunden sind, schliesst sich der Unterlage innig an; aber die Grenzen beider bleiben stets scharf bezeichnet.

---

* Bronn erzählt die Thatsache. (Ergebnisse naturhist. Reisen. Th. I, S. 413.)

In manchen Fällen hat die Masse kalkiger Einschlüsse zunächst der Schlacken-Hülle viele kleine regellose Räume, deren Wandungen mit krystallinischem graulichweissem Ueberzuge bedeckt erscheinen, welcher sich, unter gutem Suchglase als Zusammenhäufung höchst kleiner Prismen zu erkennen gibt. Mitunter dringt diese Hülle, aus den erwähnten Weitungen fortsezzend, bis in die Schlacken-Rinde vor und überkleidet die Aussenfläche zusammengebackener Bröckchen. Hin und wieder sizzen dieser Rinde Stern- und Büschelartige Gruppirungen blendend weisser Seiden-glänzender Haar-förmiger Gebilde auf von äusserst zartem Faser-Gefüge. In andern Fällen erscheint die Rinde nicht sowohl krystallinisch, als vielmehr erdig, dunkelgrau gefärbt und brausst sodann nicht, oder nur sehr vorübergehend mit Säuren; man glaubt in ihr ein Gemenge aus vulkanischem Material zu den feinsten Theilen zerrieben, aus Asche u. dgl., und aus Kalkigem zu erkennen.

Die Bruchstücke Eisen-reichen Thonschiefers, deren bereits Erwähnung geschehen, sind oft mit ähnlicher Schlakken-Rinde bedeckt, wie die Kalk-Fragmente. Das Schiefer-Gefüge dieser Einschlüsse, meist ganz vernichtet, ist an einzelnen Stellen dennoch erkennbar. Sie erscheinen sehr hart und roth, wie Eisenkiesel. — Recht auffallend werden manche Brocken dadurch, dass sie zur Hälfte aus umgewandeltem Thonschiefer, zur Hälfte aus Kalkigem bestehen. Beide schon nach ihren rothen und gelben Farben wohl unterscheidbar, machen ein Ganzes aus, sie verfliessen mit einander, wie durch Schmelzung verbunden.

Nach unserer Vorstellungs-Art dürften die kalkigen Stücke sowohl als die Thonschiefer-Brocken für Auswürflinge zu nehmen seyn, die mit dem vulkanischen Material emporgeschleudert wurden.

Wir haben in unserem Bericht stets von **kalkigen** Fragmenten gesprochen, müssen jedoch zum Schlusse berichtigend beifügen, dass solche, nach Loewig's Prüfung, sich

als zusammengesezt aus kohlensaurem Kalk, kohlensaurer Bittererde und aus kieselsaurer Alaunerde ergaben. Ob man es mit durch vulkanische Kräfte verändertem Kalke, oder mit ursprünglichem Dolomit, der gewisse Umwandelungen erfahren, zu thun habe, diess gestatten wir uns, so weit unsere Erfahrungen reichen, nicht zu entscheiden.

Rother Uebergangs-Sandstein.

Insel *Arran*. — Da, wo basaltische oder doleritische Gänge die Felsart durchsezzen, oder überhaupt, wo dieselbe mit Trapp-Gebilden in Berührung kommt, wird sie an den Begrenzungs-Flächen dunkler, härter, mehr homogen, Hornstein-ähnlich, und diess in desto höherem Grade, je näher das Gestein den vulkanischen Massen sich befindet, so, dass dasselbe zulezt braune Farbe annimmt und einen ziemlich vollkommen muschelichten Bruch, wie u. a. auf der östlichen Küste des Eilandes. (Macculloch u. A.)

Devonshire. — Die Küste der Buchten von *Tor* und *Babbacombe*, aus rothem Uebergangs-Sandstein, Bergkalk und aus rothem Flöz-Sandstein zusammengesezt, zeigen viele denkwürdige Beweise erlittener Schichten-Störungen, Folgen des Eindringens mächtiger Trapp-Massen. (De la Beche.)

Konnektikut. — Zwischen *New-Haven* und *East-Haven*, in der Nähe der *Combinsons*-Brücke, durchbrechen Dolerit-Gänge den rothen Uebergangs-Sandstein und zeigen manche interessante Verhältnisse. Auf einer Strecke von nicht 150 F. findet man acht solcher Gänge. Die meisten kommen in ihrer Stellung dem Senkrechten nahe. Sie haben bald nur 1 F. Stärke, bald beträgt ihre Mächtigkeit 10 F.; aber nicht selten thut sich der nämliche Gang an gewissen Stellen weiter auf, um an andern sich wieder mehr zusammenzudrücken. An der Berührung mit den vulkanischen Gebilden hat der

Sandstein eine glänzende, wie gefrittete Oberfläche und einige Zoll tief ist sein Ansehen sehr verändert *.

Grauwacke und Grauwacke-Schiefer.

Eifel. — Die blasigen, Laven-ähnlichen, Basalt-Massen bei *Uedersdorf* und *Boos* enthalten Stücke einer meist Sandstein-artigen Grauwacke von der Grösse eines Eies bis zu jener eines Kopfes, welche, fast ohne Ausnahme porös, zerrissen, mit einer Glas-Rinde bedeckt, die deutlichsten Beweise erlittener Hizze geben **. Bei *Boos* fanden wir Grauwacke und Grauwacke-Schiefer-Stücke umschlossen von basaltischer Lava, die, theils bloss entfärbt, theils gefrittet u. s. w. durch ihre spizzig Keil-förmige Gestalt, so wie durch ihre mitunter ziemlich parallele Vertheilung im vulkanischen Teige, nicht selten an den Piperno der *Pianura* *** erinnern; mit dem Unterschiede freilich, dass bei dieser Abänderung moderner Laven bloss von Farben-Zeichnungen die Rede ist, welche im nämlichen Teige das auffallende Aussehen hervorrufen, auch sind die eingebackenen Grauwacke-Trümmer lichte gefärbt, die sie umhüllende Lava ist schwarz u. s. w. — Unter ähnlichen Verhältnissen trifft man rundliche Grauwacke-Massen mit unzweifelhaften Spuren feueriger Einwirkung bei *Daun*. — In der Gegend von *Dockweiler* finden sich grössere runde Stücke von Grauwacke, auf ihrer Oberfläche mit glasigem Ueberzuge bekleidet. Sie haben ganz das Aussehen, als wären dieselben in einem Ziegelofen gewesen †, und mitunter ist gar nicht mehr wahrzunehmen,

* Hitchcock, Silliman *Americ. Journ. of Sc. Vol. VI, pag. 1 etc.*

** Stengel, Noeggerath, das Geb. in Rheinl. Westph. B. I, S. 81. — Sorgsame Untersuchungen und musterhaft genaue Schilderungen solcher eingeschlossenen und mehr und weniger umgewandelten Grauwacke-Bruchstücke lieferte schon Nose (orograph. Briefe. II. B. S. 312 ff.)

*** Charakterstik der Felsarten. S. 447.

† Grauwacke-Bruchstücke, die auf unsere Veranlassung einem zwei-

wo sie in der Lava angesessen *. — An der *Falkenlei* bei *Bertrich* beobachteten wir in den basaltischen Schlacken-Massen Stücke und Brocken roth gebrannten und sehr porösen Grauwacke-Schiefers. Die Rande derselben zeigen sich nicht selten in grauschwarze Schlacken umgewandelt und allmählich in das einhüllende Gestein verfliessend. — Den Grauwacke-Schiefer welcher längs des *Erbesbaches*, hinter dem sogenannten *Käsekeller* unfern *Bertrich*, in einer tiefen Schlucht, wo er mit basaltischen Laven auf das Mannichfachste durchzogen ist, keine auffallende Aenderungen wahrnehmen lässt — fand ich am *Uessbache*, ganz in der Nähe des Fahrweges zwischen *Bertrich* und der *Falkenlei*, in der unmittelbaren Berührung des Basaltes mit dem Schiefer, mürber und auch in der Färbung umgewandelt. — Bei *Liers* an der *Ahr* wird, wie NOEGGERATH berichtete **, ein besonders denkwürdiges Beispiel von umgewandelter Grauwacke getroffen. Am sogenannten *Kornsteinchen* durchbricht ein 15 F. mächtiger Basalt-Gang das Gebirge. Er streicht aus S. nach N. und steht fast senkrecht. Seine Masse ist in horizontale Säulen zerspalten. Im Hangenden bildet aufgelöster Basalt, thonig und grünlichgrau, das Sahlband. Im Liegenden aber, wo auch das Streichen der Grauwacke-

---

ständigen heftigen Feuer ausgesezt wurden, zeigten dem Wesentlichen nach durchaus die nämliche Erscheinung. Sie sind stellenweise roth gebrannt und auf der Oberfläche mit glasigem Schmelz bedeckt.

* Diess sind ohne Zweifel Auswürflinge, Grauwacke-Bomben. — Durch NOEGGERATH wissen wir, dass unfern *Dockweiler*, am Rande einer Kessel-förmigen Vertiefung im Grauwacke-Gebirge, weit erstreckte Sand-Lagen gefunden werden, viele Grauwacke-Bröckchen und Schlacken-Theile umhüllend, die man nur für Auswürflinge eines nahen Kraters halten kann. — Von den runden, oberflächlich verglasten Grauwacke-Massen sahen wir besonders augezeichnete Musterstücke im *Poppelsdorfer* Museum. — Nach VAN DER WYCK kommen ähnliche Erscheinungen am *Herchenberge* vor, ferner am *Rodderberg* unfern *Rolandseck*, in den Schlacken-Gebilden von *Boos*, am *Wandels-Knöpfchen* am *Rümersberge* bei *Gillenfeld*, südlich vom *Pulvermaar* am *Mosenberge* u. s. w.

** Geb. in Rheinl. Westphal. B. I, S. 106 ff.

Schichten bedeutend gestört erscheint, findet man, auf fünf Fuss Stärke, durch Schürfen entblösst, ein Sahlband von geschmolzener Grauwacke (Basaltjaspis), lavendel- und perlgrau, fettglänzend und unvollkommen muschelicht im Bruche u. s. w.

Rhein-Gegend. — Unter den mannichfachen Einschlüssen der basaltischen Lava von *Nieder-Mendig* bei *Andernach* — die bald als mehr und weniger flache Rollstücke, zuweilen auch von vollkommener Eiform sich darstellen, bald mehr und weniger scharfkantig erscheinen — fanden wir nicht selten Grauwacke-Fragmente, geglüht, mit der Lava verbunden, den Umrissen nach noch kenntlich, allein an Berührungs-Stellen kleinblasig, geschmolzen, theils auch nur gefrittet. Andere Grauwacke-Trümmer zeigen sich geglüht, roth, und haben zum Theil ein Perlstein-artiges Ansehen und sehr deutliche körnige Absonderungen erlangt. Noch andere Bruchstücke ähnlicher Art, nur von mehr feinkörniger Grauwacke, sind bloss entfärbt und dem bunten Sandstein, welcher basaltische Einwirkung erfahren, täuschend ähnlich geworden. — In den Basalten der Gegend von *Ober-Kassel* im *Sieben-Gebirge* kommen kleine rundliche Massen, Ei-förmige Stücke, auch scharfkantige Bröckchen vor von Porzellanjaspis-artigem Aussehen und zuweilen mit mehreren Farben die in Streifen wechseln. Sind es Grauwacke-Schiefer-Fragmente oder geschmolzene Theile plastischen Thones? — Südlich der sogenannten *Eremitage* nahe bei *Siegen* im *Rödgenwalde* schliesst der aus dem Transitions-Gebiete aufgestiegene Basalt ausgezeichnete Stücke von Basaltjaspis ein. (Entdeckt von ENGELS, beschrieben von NOEGGERATH.) *.

Siegen. — Am *Druidenstein* unfern *Kirchen* zeigt sich

* Nach Handstücken zu urtheilen, welche uns zukamen, dürften die Einschlüüsse meist umgewandelter Grauwacke-Schiefer seyn. Sie haben nicht selten Geschieb-Form, sind rissig und auf den Wänden der Risse mit einem Beschlage von Eisen überdeckt.

die Grauwacke Säulen-artig abgesondert, in kleinen vier-, fünf- und sechsseitige Prismen zersprungen, so, wie solche bei ausgebrochene Gestellsteinen der Hohöfen vorzukommen pflegen. (SCHMIDT.)

Nassau. — Am *Mühlenberge* bei *Holzappel* im *Lahnthale* treten Basalte aus dem Grauwacken-Gebirge hervor und bedecken dasselbe hin und wieder. Man sieht, wie die Transitions-Schichten vulkanische Massen einschliessen und sich stellenweise auch wieder darüber erheben. Ein dortländischer trefflicher Geognost, SCHNEIDER, hat diese Verhältnisse und die denkwürdige Erscheinung, von welcher wir zu reden haben, mit der ihm eigenen Gründlichkeit geschildert *. Nach SCHNEIDER ist der Grauwacke-Schiefer vollkommen geschichtet; die Schichten zeigen sich überall in ihrer normalen Lagerung und ohne dass an den Berührungs-Punkten mit Basalt Aenderungen wahrnehmbar wären. Zwischen Kugel-förmig abgesondertem Basalt und in und mit den ihm vergesellschafteten porösen, glasigen und schlackigen Gesteinen kommt, in rundlichen Massen und in ungefähr 6 Zoll mächtigen Streifen, ein Fossil vor, ohne Zweifel veränderter Quarz-reicher Grauwacke-Schiefer, welcher, auf der höchsten Umwandelungs-Stufe dem Perlstein in Form, Farbe, Glanz u. s. w. durchaus ähnlich ist. Er stellt sich in kleinen, eckig-körnigen oder in runden Stücken dar, unter sich theils nur lose zusammenhängend, theils einander ziemlich fest verbunden und mit dem verschlackten und verglasten Basaltischen innig verschmolzen; einzelne mürbe gebrannte, auch gefrittete oder oberflächlich verglaste Quarz-Bröckchen sind nicht zu übersehen **. Andere Stücke, wo die Aenderung minder weit vorgeschritten, haben noch deutliches Schiefer-Gefüge; aber der Masse nach sind sie bald

* NOEGGERATH, Geb. in Rheinl. Westphal. IV. B. S. 354 ff. und Zeitschr. für Min. Jahrg. 1828, I. B. S. 151 ff.

** Ich urtheile nach Handstücken, welche ich meinem verehrten Freunde SCHNEIDER verdanke, theils auch an Ort und Stelle selbst aufnahm.

mehr bald weniger Perlstein-artig geworden und dabei findet man dieselben sehr geborsten und rissig. — Zur Entstehung eines vulkanischen Glases, wie der Perlstein, waren am *Mühlenberge* alle nothwendigen Elemente vorhanden und die im Vorhergehenden u. a. bei den Einschlüssen der *Nieder-Mendiger* Laven erwähnten Thatsachen beweisen, dass jenes Phänomen keineswegs vereinzelt dasteht *.

Schottland. — Der Grauwacke-Schiefer des *Kinnoul*-Berges in *Pertshire* — feinkörnig und mit vielen Glimmer-Blättchen — zeigt in der Nähe der, nach sehr ungleichen Richtungen ihn durchsezzenden, Gänge und Adern von Basalten und Doleriten, zumal an den Stellen unmittelbarer Berührung, auffallende Aenderungen. Seine Masse wird blasig, ähnlich gewissen verwitterten Mandelsteinen und die kleinen Höhlungen des umgewandelten Schiefers sind mit Kalkspath erfüllt. Dabei ist das Gestein meist sehr gewunden und mit dem Trapp gemengt und verflochten, wodurch ein so vielartiges Aussehen hervorgerufen wird, dass fast kein Handstück dem andern vollkommen gleicht. Hin und wieder sieht man zahllose Schiefer-Fragmente eingeschlossen im vulkanischen Gebilde **.

Mexiko. — Die gebrannten Sandsteine im Thale des *Rio grande* sich findend, da, wo das Transitions-Gebiet von basaltischen Massen durchbrochen wird *** sind wohl ohne Zweifel umgewandelte Grauwacken.

Thonschiefer.

Anglesea. — Auf dieser Britischen Insel haben Gänge von Trapp — Basalte und Dolerite, theils durch einge-

---

* Stifft (Beschreib. d. Herz. Nassau; S. 37, u. a. a. O.) spricht von manchen Einschlüssen dortländischer Basalte, die offenbar nichts weiter sind, als umgewandete Grauwacke-Trümmer.

** Macculloch, *Transact. of the geol. Soc. Vol. IV, pag.* 220.

*** Burkart, Zeitschr. für Min. Jahrg. 1826, II. B. S. 16.

schlossene Feldspath-Krystalle Porphyr-Gefüge erlangend, theils Mandelstein-artig — in den vorhandenen geschichteten Fels-Massen sehr beträchtliche Störungen verursacht und mitunter ein gänzlich verschiedenes Ansehen hervorgerufen. HENSLOW, ein eben so genauer als verständiger Beobachter, wusste die gewahr gewordenen Phänomene gut zu ordnen und zu nuzzen *. Wir folgen in unserem Auszuge dem mit Gründlichkeit verfassten Aufsazze.

---

* *Transact. of the Cambridge Soc. Vol. I, P. 2, p.* 359 *etc.* — Für diejenigen unserer Leser, denen es nicht vergönnt ist, die Quelle so vielfach belehrender Kunde selbst anzugehen, bemerken wir Folgendes über das in Hinsicht auf vulkanische Phänomene höchst denkwürdige Eiland. Der allgemeine Charakter hat keineswegs etwas besonders Grossartiges. *Holyhead*, der erhabenste Punkt, misst nur 700 F. Seehöhe. Diese Stelle und wenige andere ausgenommen erscheint der Boden niedrig, Wellen-artig; dabei findet sich indessen dennoch eine gewisse Mannichfaltigkeit in Absicht des Felsarten-Bestandes. Die herrschenden Gesteine sind:

Quarzfels von körniger sehr krystallinischer Struktur mit wenigen kleinen Theilchen erdigen Feldspathes, an andern Stellen gemengt mit etwas Glimmer in Blättchen und Krystallen, auch mit Chlorit-Schuppen. Das, was man als Schichtung ansprechen möchte, ist nur Täuschung, entstanden durch paralleles Vertheiltseyn der Glimmer-Blättchen; das Schichten-Aehnliche ist oft in dem Grade gewunden und verdreht, dass es unmöglich scheint, die Ablagerung für eine ursprüngliche zu betrachten.

Glimmer- und Thonschiefer und ein als Chloritschiefer bezeichnetes Gestein, aus Chlorit und Quarz wesentlich zusammengesezt; alle mit vielartigen Zwischen-Gliedern und mannichfachen Uebergängen. Diese Gebilde folgen unmittelbar auf den Quarzfels, zumal der sogenannte Chloritschiefer, dem besonders weite Verbreitung zusteht. Oeftere Schichten-Windungen sind auch hier beobachtbar.

Grauwacke, Grauwacke- und Thonschiefer.

Rother Uebergangs-Sandstein, in ganzen mächtigen Parthieen das Gepräge erlittener grosser Aenderungen tragend.

Bergkalk und Steinkohlen.

Magnesian Limestone. Die tiefsten Lagen aus Kalk-Rollstücken bestehend, gebunden durch thonige oder kalkige Substanz. Sodann folgen Schichten von Kalkstein, von Gruss und Sand u. s. w. Die Versteinerungen meist in unvollkommenem Zustande,

Die Erscheinungen, welche ein 134 Fuss mächtiger basaltischer Gang südwärts *Plas-Newydd* nicht weit vom Landungs-Plazze im Thonschiefer hervorruft, nehmen vor Allem unsere Aufmerksamkeit in Anspruch. Sie sind so beträchtlich und zugleich so unzweideutig, dass die Resultate, aus der Untersuchung jener Phänomene sich ergebend, als höchst wichtig gelten müssen. Das Gang-artige Gebilde, unzweifelhafter Basalt * mit sehr allgemein eingemengten Theilchen kohlensauren Kalkes, durchsezte bei seinem Aufsteigen Schiefer-Schichten und Kalk-Lagen. Die tiefsten Schiefer sind, auf 15 Fuss Weite vom Basalt, zur blaulichgrauen, gefleckten und gestreiften, matten Masse geworden. In der Nähe des Basaltes ist das eigentliche Schiefer-Gefüge gänzlich verschwunden, obwohl hin und wieder Abtheilung in parallele Lagen bemerkbar bleibt. Das Wechselnde in der Natur der Felsart hat keinen allmählichen Uebergang von seiner ursprünglichen Beschaffenheit bis zu den verhärteten Theilen zugelassen. — An den nächstfolgenden höhern Schiefer-Lagen sind Aenderungen anderer Art zu beachten. In unmittelbarer Berührung mit dem Basalte wurde der Thonschiefer zu einer dem verglasten Kohlenschiefer (Por-

---

zersplittert, tragen ganz das Ansehen, als wären sie, aus einer ältern Felsart abstammend, hier nur eingelagerte Trümmer.

Bunter Sandstein. Von sehr beschränkter Verbreitung.

Granite und Diorite. Im mittlern Theil der Insel, westwärts *Dulas* zwischen *Llanerchymedd* und *Llanfaelog* auftretend. Die Granite zeigen sich sehr mannichfach und erlangen durch Hornblende-Beimengungen oft syenitischen Charakter; auch umschliessen dieselben an mehreren Stellen kleine Basalt-Bruchstücke. Die Diorite sieht man im N. von *Llanerchymedd* umgeben von Grauwacke und Thonschiefer, welche Gesteine auffallende Aenderungen erlitten haben wo sie die Diorite begrenzen.

* Es ist, um der Zuverlässigkeit der Angaben willen, sehr werthvoll, dass die Bestimmung der Felsarten, von denen in Henslow's Aufsaz die Rede, durch Cordier geschehen. Seine Bemerkungen, die ihm zugesendeten Handstücke angehend, finden sich stets mit den Beschreibungen verwebt.

zellanjaspis) sehr ähnlichen Masse; lichte- oder dunkelgrau, mit streifiger Zeichnung parallel dem frühern Schiefer-Gefüge; das Graue geht zuweilen ins Röthliche über und sodann nimmt das Ganze täuschend das Aussehen von feinem Porzellan an; Bruch muschelicht ins Splitterige. Dieser verglaste Thonschiefer rizt Glas leicht und zerspringt unter dem Hammer in zahllose kleine Bruchstücke. Die Spaltbarkeit der Schiefer-Textur gemäss ist nur an den Stellen noch möglich, wo die Schichtungs-Ablosungen, was hin und wieder der Fall, mit einem Ueberzuge von Petrefakten bedeckt sind. Manche Spielarten des veränderten Schiefers zeigen sich matt, grünlichbraun und mehr Feuerstein-ähnlich. Im Innern der festen Masse findet man die Eindrücke zerbrochener Muscheln. Etwas weiter von der Begrenzung des Basaltes, und bis auf ungefähr 10 F., erscheint der Thonschiefer zur Feuerstein-artigen Masse (chert) umgewandelt; Bruch splitterig; Farbe schwarzbraun mit Flecken und Streifen. Auf eine Entfernung von 30 Fuss vom Gang ist der Thonschiefer noch auffallend härter als gewöhnlich. Von hier und bis zu 50 Fuss Weite vom Basalt hat derselbe Aenderungen anderer Art erlitten. Er ist zu weichem, dunkel gefärbtem, in die dünnsten Blätter trennbaren plastischem Thon geworden. — Auf diesen umgewandelten Thonschiefer folgt eine Kalk-Ablagerung, welche gleichfalls ändernde Einwirkungen durch die basaltischen Gebilde erfahren *. Den Kalk bedeckt abermals Thonschiefer, dessen umgewandelter Zustand noch mehr Beachtung verdient. Das Gestein ist nämlich theilweise Feuerstein-artig geworden, theilweise aber hat dasselbe ein verworren krystallinisches Aussehen und eine Kugel-förmige Struktur angenommen. Im leztern Falle zeigt der Schiefer ungefähr die Festigkeit verhärteten Thones; er ist unrein weiss. Die Kügelchen, von einem bis drei Zehntheile Zoll Durchmesser, sind här-

* Es ist davon beim Bergkalk die Rede gewesen.

ter als das Uebrige. Manche lassen einzelne trapezoidale Flächen und überhaupt nach aussen mehr Krystallinisches erkennen; andere stellen sich als vollkommen ausgebildete Trapezoeder dar. Zwischen den Krystallen trifft man eine weisse erdige Substanz, die mit Säuren lebhaft brausst, sparsamer kommen auch Schalen von Konchylien damit vor. Diese Krystalle, der übrigen Thonschiefer-Masse nicht eigen, sind von besonderem Interesse, denn sie müssen als entstanden durch basaltische Einwirkung gelten *. Ausserdem findet man, und zwar gleichfalls nur in der Nähe basaltischer Massen dieser Abtheilung des Schiefer-Gebildes, noch andere, von den oben beschriebenen durchaus verschiedene olivengrüne oder braune Krystalle. Ihrer Form nach, Rauten-Dodekaeder, sind dieselben meist weit vollendeter ausgebildet; an grössern misst die längere Diagonale der rhombischen Flächen $\frac{2}{5}$ bis $\frac{3}{5}$ Zoll. Häufig erscheinen dieselben etwas regellos zusammengehäuft, so dass gewisse Aehnlichkeit mit sogenanntem Kokolith entsteht. Sie werden im erhärteten Schiefer getroffen und hängen diesem fest an. Der Schiefer ist an solchen Stellen mit dünnen Lagen krystallinischen Kalkes durchzogen. Manche der grössern Krystalle bestehen im Innern aus einer Gruppirung kleiner Krystalle und Kügelchen; die Flächen der erstern sind zum Theil mit einem zarten Kalk-Ueberzuge bekleidet. An einigen Krystallen nimmt man Entkantungen wahr; die Entkantungs-Flächen haben einen eigenthümlichen Harzglanz. Der Raum zwi-

* Sie rizzen Apatit, fliessen vor dem Löthrohr leicht zu Glas und gelatiniren mit Säuren. Ihre Eigenschwere beträgt 2,293. Nach Cumming's Analyse (die Verfahrungs-Weise wird jedoch nur im Allgemeinen angegeben) ist der Gehalt:

Kiesel	49,0
Thon	17,0
Kalk	12,0
Eisen	4,0
Natron	9,0
Wasser	5,0
	96,0

schen grössern Krystallen wird von dunkel gefärbtem Thon erfüllt, theils nehmen auch kleinere Krystalle denselben ein; ferner sieht man ausgebildete Krystalle von krystallinischer Masse der nämlichen Natur umgeben und das Ganze wieder in verhärtetem Schiefer eingeschlossen *.

Bei *Cadnant* auf *Anglesea* hat ein mächtiger Dolerit-Gang, der am *Menai* – (*Meneu* –) Kanal die Schichten von Transitions - Schiefer und Kalk durchsezt, ebenfalls Spuren heftiger Einwirkung auf das begrenzende Gestein hinterlassen **. Beträchtliche Schiefer-Theile sieht man ganz umschlossen von Dolerit; sie sind zu einem Feuerstein-Artigen umgewandelt *** und zeigen sich dabei bedeckt und durchdrungen von kohlensaurem Kalk. Andere eingehüllte Massen haben ganz das Aussehen erhärteten Sandsteines; sie sind untermengt mit krystallinischem Kalk und dazwischen finden sich Feuerstein - ähnliche Parthieen, auch kleine Gypsspath-Krystalle kommen hin und wieder in den Spalten vor. Schiefer und Kalkstein, das Dolerit - Gebilde begrenzend, haben ähnliche Umwandelungen erlitten, wie jene von denen bereits bei den tiefern Ablagerungen von *Plass – Newydd* die Rede gewesen. Besonders ist diess da der Fall, wo die Dolerit-

* Nach Cummings Untersuchungen — eine genaue Analyse wurde nicht vorgenommen — tragen die erwähnten Rauten-Dodekaeder alle Merkmale des Granats. Ihre Eigenschwere soll = 3,353 seyn. — Beispiele des Vorkommens der Granaten im Thonschiefer fehlen zwar nicht ganz; so u. a. im *Rathswalde* bei *Schneeberg* im *Erzgebirge*. Allein unter so denkwürdigen Beziehungen, wie bei *Plass-Newydd* dürfte das Erscheinen jener Mineral-Substanz keineswegs häufig seyn. Und ohne Zweifel wurde ihre Gegenwart hier durch den Einfluss basaltischer Gebilde bedingt.

** Henslow, *loc. cit. pag.* 410 *etc.*

*** Dahin gehören wohl auch die angeblichen Feldstein-Massen deren Trevelyan (*Mem. of the Werner. nat. hist. Soc. Vol. IV, p.* 253 *etc.*) gedenkt und welche, an der Küste von *Northumberland*, besonders im O. von *Budle Granery*, als Einschlüsse der Trapp-Gebilde vorkommen, die auf Gängen und Lager-artig sich finden. Es wird ausdrücklich gesagt: dass sie mitunter dem Jaspis sich nähern. Wahrscheinlich sind es umgewandelte Thonschiefer-Bruchstücke.

Massen mächtiger werden. Hier trifft man den Schiefer theils zu einer Feuerstein-ähnlichen Substanz umgewandelt, theils hat derselbe längs der Verbindungs-Linie das Ansehen von gestreiftem Jaspis erlangt, endlich wird er stellenweise auch blasig u. s. w. — Ein Gang von Dolerit — nach CORDIER's Zeugniss ist das Gestein nicht minder ausgezeichnet, als jenes vom *Meissner* in *Hessen* — der zwischen *Holyhead* und *South Stack* die Thonschiefer-Schichten durchbricht, hat dieselben auf ähnliche Weise umgewandelt und im Westen von *Dulas harbour* ist der schwarze Schiefer lichtegrau geworden, auch hat der Dolerit-Gang einzelne Schiefer-Bruchstücke eingeschlossen *.

South-Wales. — Von besonderem Interesse sind die Aenderungen durch Dolerite hervorgebracht, welche GILBY *jun.* ** zwischen *Llandegly* und *Builth* in *Brecknockshire* beobachtete. Transitions-Gesteine, und unter diesen vorherrschend Thonschiefer, sezzen den Landstrich zusammen. Der Thonschiefer führt Orthozeratiten, Trilobiten u. s. w. Auch die Grauwacke, der rothe Uebergangs-Sandstein und der Kalk sind mehr und weniger Versteinerungs-reich; in der leztern Felsart namentlich finden sich die meisten Petrefakten des bekannten Kalksteines von *Dudley*. Mannichfaltige

* HENSLOW, *loc. cit. pag.* 420 *etc.* — Aehnliche Erscheinungen dürften in *Indien* vorhanden seyn. Zwischen *Delhi* und *Bombay* treten primitive Gebilde, Gneiss, Glimmerschiefer, Granit und Quarz-Gestein, unter Ablagerungen von Kalk und Sandstein auf und als Glieder der sogenannten Transitions-Zeit findet man Grauwacke und Thonschiefer. Basalte und andere Trapp-Felsarten sind hin und wieder sehr verbreitet. Unfern *Mundlisoor*, am Ufer des *Nurbuddah* erhebt sich ein kleiner Berg auffallend durch seine, in *Indien* ausserdem nicht gewöhnlichen Säulen-Basalte. Ein Gang, dessen Masse dem Kieselschiefer vollkommen ähnlich, durchzieht den Basalt und ragt über seine Oberfläche hervor. (FRASER, *Transact. of the geol. Soc.; new ser.; Vol. I, p.* 156.) — Ohne Zweifel ist hier von irgend einem umgewandelten Uebergangs-Gestein, vielleicht von einer geglühten, geschmolzenen und aufgerichteten Thonschiefer-Schicht die Rede.

** *Edinb. phil. Journ. by* BREWSTER *and* JAMESON. *Vol. II, pag.* 253.

Trapp-Gebilde, Dolerite, zum Theil Porphyr-artig, Wacken u. s. w., erscheinen unter sehr vielartigen Beziehungen zwischen jenen Uebergangs-Massen. Bald sieht man den Schiefer dem Trapp gewissermassen gleichförmig aufgelagert, bald wird dieses Gestein von jenem unterteuft. Stellenweise zeigen sich die Schiefer-Schichten in der Nähe der Dolerite gebrochen, zersplittert, oder, was ihre Richtung betrifft, gänzlich umgekehrt; oft ist auch die Schichtung gar nicht mehr zu erkennen. Grosse, mächtige Trümmer erhärteten Schiefers werden ringsum von Dolerit eingeschlossen getroffen. Hin und wieder hat es das Ansehen, als sey der Thonschiefer gewaltsam in den Dolerit gepresst; noch häufiger glaubt man das entgegengesezte Verhältniss wahrzunehmen. Am Ufer unfern *Builth*, etwa eine Meile stromaufwärts gegen *Rhyador*, wo der Fluss eine enge Gebirgs-Spalte durchzieht, ragen zu beiden Seiten gewaltige Felsmassen hervor. Ueberall hat hier Dolerit den Schiefer Gang-artig durchbrochen. Deutlich sieht man jeden der mehr und minder weit von einander entfernten Trapp-Gebilde mit Schiefer erfüllt. Das leztere Gestein erfuhr, auf gedoppelte Weise, denkwürdige Aenderungen; Thatsachen, welche in der verschiedenen Einwirkung des Dolerits, vielleicht auch in der nicht überall gleichen Beschaffenheit des Schiefers ihre Erklärung finden. Theils nämlich, und diess ist das Gewöhnlichste, zeigt sich der Schiefer, da wo die vulkanischen Gebilde ihn begrenzen, Feuerstein-ähnlich; so ist u. a. am erwähnten Flussufer bei vorspringenden Felsen deutlich beobachtbar, wie der Dolerit zu beiden Seiten einen Saum erhärteten Thonschiefers hat. Theils wird der Schiefer im Zustande eigenthümlicher Weichheit gefunden; er gleicht ganz dem vielen Kohlenstoff-haltigen, dem sogenannten Zeichnenschiefer. Lezteres ist besonders im *Thomas*-Steinbruch unfern des Hauses *Pen Carig* der Fall, hin und wieder auch bei *Builth.* Thonschiefer-Massen den Dolerit überlagernd, finden sich bald erhärtet, bald erweicht; die Verbindung ist

sehr regellos; zuweilen hat auch ein mehr allmähliches Verlaufen statt. Uebrigens erstreckt sich die Einwirkung des Dolerits auf den Schiefer meist nicht sehr weit *. — Der Kalk, untergeordnete Lager im Thonschiefer ausmachend, ist, da wo derselbe vom Dolerit begrenzt wird, gleichfalls sehr erhärtet.

Schottisches Eiland *Lunga.* — Thonschiefer-Bruchstücke, eingeschlossen in einem Trapp-Gange, welcher den mit Quarz-Gestein wechselnden Thonschiefer durchsezt, sind in den verschiedensten Richtungen gekrümmt, gewunden und mit dem Trapp verflochten (Fig. 8 auf Taf. IX), während die, von der vulkanischen Masse ebenfalls umschlossenen, Trümmer des Quarz-Gesteines sich nur zerbrochen zeigen **.

Das *Nassauische.* — Im *Naurother* Walde unfern *Wiesbaden* wurden in neuerer Zeit durch Steinbruch-Bau die Verhältnisse des Basaltes zum Thonschiefer, aus welchem er emporgestiegen, auf höchst lehrreiche Weise entblösst. Der Basalt, seiner ganzen Mächtigkeit nach im Streichen des Schiefers — h. $4\frac{6}{8}$ — auftretend, wird nach allen Seiten durch lezteres Gestein abgeschnitten. Da, wo der Schiefer den Basalt begrenzt, erleidet er auffallende Aenderungen. Nicht nur an den Endpunkten des Basaltes im Streichen, zumal am südlichen, sondern auch mitten in der basaltischen Masse, trifft man Schiefer-Stücke, zuweilen 6 F. lang und 2 F. dick, eingeschlossen. Sie erscheinen regellos nach allen Richtungen zerstreut und an der Masse derselben lassen sich die verschiedenen Gemengtheile des Schiefers ***

* Jameson erwähnt, bei Gelegenheit seiner Schilderung der Gegend um *Edinburgh*, eines Lager-artigen Dolerits, der, bei *Bells Mills*, 10 bis 20 F. mächtig auf Kohlenschiefer und Sandstein ruht und von Kohlenschiefer bedeckt wird. Er enthält grosse Schiefer-Stücke, die ebenfalls weich und grobem Zeichnenschiefer ähnlich geworden und in denen Dolerit-Brocken eingeschlossen sind. (*Edinb. phil. Journ. Vol. I, pag.* 356.)

** Macculloch, *western isl; Vol. II, pag.* 166 und *Tab. XI, Fig.* 6.

*** Stifft, dem wir diese interessanten Bemerkungen verdanken und in

nicht mehr erkennen; die grüne Farbe ist in dunkles, oft schwärzliches Braun umgewandelt; das Gestein zeigt sich weich, bröckelig, sehr zerklüftet und die Kluft-Wände mit stahl- und schwärzlichblauem Anfluge bedeckt. — Aehnliche Erscheinungen zeigt der Thonschiefer in der Nähe des Basaltes beim Dorfe *Sonnenberg* nicht fern von *Wiesbaden* *. — Unweit des Schlosses *Schaumburg* fand ich eine nicht unbeträchtliche Masse roth gefärbten Thonschiefers als Einschluss in dem gewöhnlichen blaulichgrauen Thonschiefer aufgestiegenen Basalte. Die Schichtungs-Verhältnisse des Schiefers waren nicht dieselben im Hangenden und Liegenden des vulkanischen Gebildes. (Fig. 7 auf Taf. IX.) — Am *Mühlenberge* unweit *Holzappel* sah ich in dem basaltischen Konglomerat, von welchem der aus dem Grauwacke-Gebilde aufgestiegene Basalt begleitet wird, häufig rothe Trümmer eingeschlossen, die wohl geglühter Thonschiefer seyn dürften **.

---

dessen Gesellschaft ich den *Naurother* Wald vor einer Reihe von Jahren besuchte, als die Steinbruch-Arbeiten eben begonnen hatten, schildert den eigenthümlichen Thonschiefer, von welchem die Rede, folgendermassen: „die Felsart besteht aus abwechselnden, $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$, selten bis zu 1 Linien dicken Lagen Quarz und eben so starken Lagen eines Gemenges von Talk und Chlorit. Talk ist meist vorwaltend. Oft verliert sich das lagenweise Erscheinen der Gemengtheile und sie werden körnig-schieferig vereinigt. Zuweilen sind sie so eng mit einander verbunden, dass das Gestein eine lauchgrüne Farbe und grobsplitterigen Bruch erhält u. s. w.“ (Taschenb. für Min. XVII. B. S. 501 ff.)

* Stifft a. a. O. S. 515 ff.

** Wir erinnern hierbei an eine Bemerkung von Macculloch, nach welcher am Ausflusse des *Santon*, auf dem *Schottischen* Eilande *Man*, der Thonschiefer, ausserdem blau gefärbt und hart, da, wo er den Uebergangs-Kalk unmittelbar begrenzt, roth erscheint. Sollten nicht Trapp-Gänge, an denen die Insel so reich ist, die bedingende Ursache des Phänomens seyn? — Im *Dillenburgischen* fanden wir den roth gefärbten Thonschiefer sehr gewöhnlich in der Nähe der Diorite; so u. a. bei *Eybach*, am *Balduinstein* u. s. w. — Thonschiefer von der bekannten grauen Farbe, wurde, nachdem man denselben, auf unsere Veranlassung, zwei Stunden lang im Feuer erhalten, braunroth und braun gefärbt u. s. w.

Das *Siegensche.* — Am *Druidenstein* unfern *Kirchen* erscheint der Thonschiefer an der Grenze des Basaltes meist zu einer Jaspis-ähnlichen leicht zersprengbaren Masse umgewandelt, welche ganz allmählich mit zunehmender Entfernung in gewöhnlichen Thonschiefer sich verlauft. An andern Stellen sieht man dagegen die genannte Felsart, selbst da wo solche die basaltischen Gebilde unmittelbar berührt, ohne dass sie starke Aenderung erfahren hätte *.

Unkel am *Rhein* **. — Die dasigen Basalte enthalten Thonschiefer- (oder Grauwacke-Schiefer ?) Bruchstücke eingeschlossen, die vollkommen Porzellanjaspis-artig geworden (sogenannter Basaltjaspis), lavendelblau oder röthlich gefärbt und von ausgezeichnet flach muschelichtem Bruche. Auch die kleinsten Fragmente erscheinen gänzlich umgewandelt und stets scharf abgeschieden vom umhüllenden Teige.

Eifel. — Die, mit vielen Blasenräumen versehenen schlakkigen Massen des *Mosenberges* bei *Manderscheid* enthalten häufig ziegel- und braunlichroth gefärbte nicht selten auch vielfach geborstene Thonschiefer-Stücke, welche mitunter von einer verglasten Rinde umgeben sind ***.

---

* Schmidt, Noeggerath's Gebirge in Rheinl. Westphal. II. B. S. 226.

** Eine Stelle, aus früherer Zeit durch de Luc's und Colini's weitläuftige Schilderungen bekannt, später von Humboldt's Meisterhand beschrieben und neuerdings in mannichfacher Hinsicht durch Noeggerath näher beleuchtet.

*** Erscheinungen an das Vorkommen gebrannter Thonschiefer-Stücke in den trachytischen Konglomeraten von *Tlalpujahua* erinnernd, woselbst sie, nach Burkart, zugleich mit vielen Brocken gefritteter Grauwacke, mit Bimsstein- und Obsidian-Theilen u. s. w. gefunden werden. Vielleicht dass auch die halb gebrannten rothen Thon-Massen, verglaste und krystallische Einschlüsse enthaltend — Scoresby erwähnt ihrer bei Gelegenheit der Schilderung des Feuerberges *Esk* auf *Jan Mayen* — umgewandelte Bruchstücke von Thonschiefer oder von andern Transitions-Felsarten sind. Die basaltische Lava des Eilandes, theils sehr reich an Augit-Krystallen, theils mit zahllosen Olivin-Beimengungen, soll auffallende Aehnlichkeit mit den bekannten Gesteinen von *Nieder-Mendig* haben.

Mexiko. — Zwischen *Zogital* und *Atotonilco el grande* kommt roth gebrannter Thonschiefer in der Nähe Säulenförmiger und verschlackter Basalte vor *.

Abnorme Felsmassen.

Das Zusammentreffen basaltischer Gebilde mit andern abnormen Felsmassen hatte, in nicht seltnen Fällen, Erscheinungen zur Folge, welche keineswegs minder beachtungswerth sind, als jene, die uns bis jezt beschäftigten; allein die Reihe vorliegender Erfahrungen ist weniger vollständig und einer spätern Zeit bleiben ohne Zweifel noch wichtige Entdeckungen vorbehalten. Wir zählen die bedeutendsten, durch fremde und eigene Beobachtungen uns bekannt gewordenen, Thatsachen nach dem Systeme auf, von welchem an einem andern Orte ausführliche Rechenschaft gegeben wurde **.

Quarz-Gestein.

Anglesea. — Im Nordosten des *Holyhead*-Berges sezt ein Kies-reicher Dolerit-Gang im Quarz-Gestein auf, von

* Burkart, Zeitschr. für Min. Jahrg. 1826; II. B. S. 17.

** Grundz. d. Geol. 2. Aufl. S. 149 ff. — Bei Beurtheilung dieser Schrift in einem ausländischen Blatte, stellt der Ref. am Schlusse die — sehr unbefangene Frage: „*si l'adoption de la classification des roches et des terrains, telle que la donnent MM.* Brochant (soll wahrscheinlich Brongniart heissen; denn von Hr. Brochant kennt man kein neueres Felsarten-System) *et* Cordier, *ne serait pas plus propre à l'enseignement, comme groupant davantage les objets de même nature, et aidant ainsi la mémoire.*" Ich überlasse dem grossen Schüler-Kreise, dessen ich mich seit vierzehn Jahren zu erfreuen hatte, die Entscheidung über jene sonderbare Bemerkung. Die Namen Brochant (oder Brongniart) und Cordier achte ich nicht minder hoch, als der Rez.; aber Jedem muss wohl unbenommen bleiben, mit parteyloser Anerkennung fremden Verdienstes, eine eigene Meinung zu hegen, und auszusprechen und beim Unterricht mit gewissenhafter Treue seinen eigenen Weg zu gehen. Wäre meine Methode nicht geeignet, meine Zuhörer in der Kenntniss vorwärts zu bringen, ich würde sie lange gegen eine bessere vertauscht haben — und sollte es die des Kunstrichters seyn, von dem wir nicht glauben, dass er je den Lehrstuhl betreten habe.

welchem im Vorhergehenden die Rede gewesen. In der Berührung mit dem vulkanischen Gebilde hat der Quarz theilweise Aenderungen erlitten, er verlor sein krystallinisches Aussehen u. s. w. Der Dolerit umschliesst hin und wieder Bruchstücke von Quarz, kleine Massen von Feldspath und von Schiefer u. s. w. *.

Serpentin.

Ein basaltischer Gang, den Serpentin der Gegend um *Port-Dafreth* auf *Anglesea* durchsezzend, theilt sich in zwei Aeste, die jedoch bald wieder zusammentreffen. Eine dazwischen eingeschlossene Serpentin-Masse hat das Ansehen von dunkelgefärbtem Thon erlangt und einzelne krystallinische Blättchen liegen in dem umgewandelten Gestein zerstreut **.

Syenit.

Habichtswald. — Im basaltischen Konglomerate des *Hühnrodsberges*, unfern des *Druselthales* im Aufsteigen nach *Wilhelmshöhe*, finden sich Syenit-Bruchstücke eingeschlossen, deren schon Voigt † erwähnte. Die Feldspath-

* Henslow, *Transact. of the Cambridge phil. Soc. Vol. I; P.* 2; *pag.* 419. — — In der Nähe des *Pico das Camarinhas*, so höchst interessant wegen der submarinischen Eruption die hier 1811 statt hatte, fand Webster ein Quarzstück, welches sehr auffallend umgewandelt war. Röthlichgelbe Adern durchziehen die Massen, die im Innern gefrittet, aussen aber mit einer durchsichtigen dünnen Glasrinde bedeckt ist. (*Descript. of the Isl. of St. Michael. Pag.* 138.) Auf ungefähr ähnliche Weise verhielten sich Quarzfels-Stücke, welche wir zwei Stunden hindurch dem Feuer eines stark ziehenden Ofens aussezzen liessen.

** Henslow, *loc. cit.*

*** Reise nach den Braunkohlen-Werken. S. 149 ff. — Wir erlauben uns, nach vorliegenden Handstücken, einige Zusäzze zu den Angaben des verstorbenen Freundes.

Theile dieser Einschlüsse haben ihr frisches Aussehen und ihren Glanz weniger und mehr verloren und die quarzigen Partikeln erscheinen mitunter gefrittet; dazwischen zeigen sich überall zerstreut kleine sehr poröse Schlacken-Massen, die nur von der nicht mehr sichtbaren Hornblende herrühren können. Die Schlacken-Substanz häuft sich stellenweise an dem Aeussern der eingebackenen Stücke und vermittelt sodann den Zusammenhang derselben mit dem sie umhüllenden Brekzien-Teige, welchem sie fest verbunden sind.

Darmstadt. — Im *gebrannten Schlage* am *Dippelshofe* steigt der Basalt als Kuppe von unbeträchtlichem Umfang aus Syenit hervor. Zwischen den Säulen des Basaltes findet man syenitische Massen gleichsam Nesterweise eingeschlossen; ihr Aussehen ist durch vulkanische Einwirkung umgeändert und mitunter werden sie Säulen-förmig abgesondert getroffen *.

Plauischer Grund zwischen *Dresden* und *Tharandt.* — Einige Basalt-Gänge von $\frac{3}{4}$ bis $2\frac{1}{2}$ Elle Mächtigkeit sezzen hier in Syenit auf. Bei einem der Gänge ist das Hangende weggeschoben, so dass derselbe an dieser Seite entblösst dasteht. In der Nähe beider Gänge soll der Syenit gar nicht verändert seyn **.

Jorullo. — In den basaltischen Laven, welche der Feuerberg bei der denkwürdigen Katastrophe ergossen, fand Humboldt eckige zerborstene Syenit-Bruchstücke.

Ramos in *Mexiko.* — Burkart sah als Einschlüsse von Basalt-Laven Syenit-Blöcke, deren Feldspath-Theile meist verglast worden.

---

* Briefliche Mittheilung von Klipstein. — In den mir zugekommenen Handstücken erscheint der Syenit mit dem Basaltischen fest verschmolzen; aber die Aenderungen, welche jenes Gestein erlitten, sind bei weitem nicht so auffallend, als die welche granitische Fragmente unter ähnlichen Verhältnissen in der Regel wahrnehmen lassen.

** Freiesleben, bergmänn. Journ. 1792; II. B. S. 154 und 155 und von Molls Jahrb. d. B. u. H. K. IV. B., 2. Liefer. S. 62.

Granit.

Auvergne und *Velay*. — In den Landstrichen von der *Loire* und vom *Allier* durchströmt, wo Basalte und andere vulkanische Massen aus Graniten, und wie sehr wahrscheinlich zu ungleichen Zeiten hervorbrachen, finden sich an vielen Stellen merkwürdige hierher gehörige Thatsachen.

Roche-Rouge *. — Wir beginnen mit der Schilderung eines berühmten Basalt-Felsen. Schon der erste Anblick der *Roche-Rouge* erregt lebhaftes Interesse und dieses wird, bei genauerem Forschen, zu Staunen und Bewunderung gesteigert. Unter den bekannnten Beispielen, wie Basalte mit ihrer Schlacken-Hülle aus der Mitte granitischer Ablagerungen hervordrangen, dürfte jener Fels als eines der am meisten auffallenden gelten. Kaum lässt sich ein mehr deutliches Bild wünschen; die Geschichte der *Roche-Rouge* scheint sich so klar zu entwickeln, dass man glaubt Zeuge der Begebenheit gewesen zu seyn. FAUJAS-DE-SAINT-FOND bezeichnete mit gutem Grund den Felsen als den interessantesten und zugleich als den am meisten lehrreichen Gegenstand seiner Arbeit **.

Eine Stunde ostwärts von *Le Puy* im *Velay*, zunächst

---

* Der Name, wie BERTRAND DE DOUE bemerkt, nach den Lichenen, welche den Fels stellenweise bedecken; nicht von der röthlichen Farbe nachbarlicher granitischer Gesteine, wie Manche geglaubt.

** *Volcans éteints du Vivarais etc. p.* 364. — FAUJAS, der hier sehr richtig gesehen, war es, welcher am ersten die Beachtung der Naturkundigen auf die denkwürdige Erscheinung lenkte, und RICHARDSON's Einrede: „*for Roche-Rouge, a pyramidal basaltic roc, was forced up, i may say, like a peg, without being preceded, or followed, by any other volcanic phaenomenon etc.*“ (*Transact. of the R. Irish. Acad.; Vol. X, p.* 70) ist höchst übel angebracht. Der vermisste Lavenstrom, die Abwesenheit eines Kraters, der fehlende Vulkan in der Nachbarschaft entscheiden nicht zu Gunsten dieser Kritik. RICHARDSON hat hohes Unrecht, wenn er, ohne die Thatsache gesehen zu haben, die Verdienste von FAUJAS herabwürdigt und dessen Aeusserungen in lächerliches Licht stellt; diess ist eine eigene Art Etwas ausser Streit zu sezzen.

St. Germain und unfern der Strasse nach *Issingeaux*, tritt, am Abhange eines Hügels von geringer Höhe, dessen Fuss der *Gagne*-Bach bespühlt, unser Fels hervor. Nach allen Seiten vollkommen vereinzelt und von granitischem Boden umgeben, erhebt er sich, unter Gestalt einer gewaltigen regellosen Säule, aus der kleinen Hochebene. (Fig. 2 auf Taf. XVI.) Die Höhe des Felsen beträgt 70 bis 90 Fuss; sein stärkster Durchmesser wechselt zwischen 45 und 60 F. Alle Erscheinungen vereinigen sich, um glaublich zu machen, dass er Ausgehendes eines Ganges sey, der hier seine grösste Mächtigkeit erlangte. Man kann den Gang, wenig bedeutende Biegungen abgerechnet, ziemlich genau nach dem Streichen, gegen W. sowohl als gegen O. verfolgen, in lezterer Richtung etwas über 600 F., in der ersten mehr als 1800 F. weit. Die Mächtigkeit dieser Fortsezzungen zeigt sich wechselnd; aber im Vergleich zur *Roche-Rouge* selbst sehr gering. Wir fanden solche oft kaum 3 Fuss, und an den breitesten Stellen betrug sie nicht über 6 Fuss. Im leztern Falle erscheint die basaltische Gang-Masse hin und wieder Säulen-förmig abgesondert, die Prismen senkrecht gegen Hangendes und Liegendes gekehrt *.

Nicht zu verkennen sind die Störungen, welche der Granit erlitten, als der Basalt hervorbrach und mit ihm in Berührung kam. Fest hängt die granitische Masse dem Fusse des vulkanischen Felsen an, einem lichte gefärbten Saume gleich; sie erscheint damit verschmolzen, in denselben verflossen und der Basalt nicht selten verschlackt und blasig, wo er den Granit berührt. Granit-Trümmer, sehr ungleich an Grösse, oft von beträchtlichem Umfang, sieht

* Die Auffindung dieser wichtigen Thatsache, der Gang-artigen Fortsezzungen der *Roche-Rouge*, verdankt die Wissenschaft Hr. Deribier de Cheissac (*Déscript. statistique du Départ. de la haute Loire. Paris;* 1824.) Er war so freundlich, meine Reise-Genossen und mich zur *Roche-Rouge* zu führen. Durch ihn erhielten wir Aufklärung und nähere Kenntniss.

man in unglaublicher Menge umhüllt vom basaltischen Teige. Theils erscheinen sie, zumal am Rande, noch deutlich, wenig verändert durch die Hizze und scharf geschieden von der einschliessenden Masse. Oder es hat sich basaltische Substanz, zarter Infiltration gleich, eingedrängt in die umwickelten Granit-Fragmente. Mehr gegen die Mitte findet man auffallend veränderte Granit-Stücke und den umwikkelnden Teig in einander sich verlaufend; der Granit hat oft ganz das Aussehen, als sey er im Ofen gewesen; der Feldspath zumal erscheint weniger oder mehr angegriffen, zu weissem Email umgewandelt, oder er ist glasig geworden und durch blaue Farbe ausgezeichnet u. s. w. Recht entscheidend verräth sich endlich der Einfluss, welchen die Nachbarschaft des Basaltes auf den Granit ausgeübt hat, dadurch, dass die formlose Felsart bestimmte Gestalt angenommen. Unmittelbar unterhalb des vulkanischen Gebildes nämlich erscheint der Granit Säulen-artig abgesondert. Die kleinen ziemlich regelvollen Prismen fanden wir meist vierseitig, von 1½ bis 2 Zoll Durchmesser und senkrecht der basaltischen Decke zugekehrt; der Masse nach waren dieselben fast ohne Aenderung verblieben *. — Der Basalt, die *Roche-Rouge* zusammensezzend, ist vorherrschend dicht; nur stellenweise findet man das Gestein blasig oder Brekzien-artig, basaltische Bruchstücke gebunden durch Basalt-Teig. Dieses Verschiedenartige zeigt sich jedoch fest zu einem Ganzen verschmolzen. Gegen S.O. ist die gewaltige Masse am meisten verschlackt und hier hat sie sich, auch oberflächlich, besonders gut zu erhalten gewusst **.

* Man kennt auch, obwohl wie es scheint nur äusserst selten, Granite, welche unabhängig von basaltischem Einflusse sich prismatisch gestalteten. So sagt Humboldt vom Granite des *Pic de Calavera*, dass er durch senkrechte Spalten in Säulen-förmige Massen getrennt worden; es habe ganz das Aussehen, als ständen Basalt-Prismen über dem Ur-Gestein. (Reisen. B. III, S. 242.)

** Beinahe unbegreiflich bleibt es, wie ein Geognost, welcher neuerdings über das Velay geschrieben, sagen konnte: der „*Rocher*

Man hat die Frage gestellt; ob dem Felsen seine gegenwärtige Höhe ursprünglich eigen gewesen, oder ob derselbe, bei einer vergleichungsweise um Vieles grössern Festigkeit, durch allmähliche Zerstörung des umlagernden Granites nach und nach scheinbar mehr hervorgetreten sey? — Weit entfernt, die Einwirkungen von atmosphärischer Luft und von Wasser auf granitische Gesteine, oder die zerstörende Allgewalt ausserordentlicher Natur-Ereignisse zu verkennen, dürfte, unserer Ansicht zu Folge, die jezzige Erhabenheit der *Roche-Rouge* bei weitem nur zum kleinsten Theile als dadurch bedingt gelten. Schon die erwähnten Gang-artigen Fortsezzungen sprechen für unsere Meinung. Sollten diese allein und genau bis zum Niveau des Granites zerstört worden seyn? Ihre minder bedeutende Mächtigkeit kann keinen Grund abgeben. Man kennt basaltische Mauern von geringerem Durchmesser die erhalten geblieben, während das dieselben zunächst begrenzende und sie umschliessende Gestein zersezt und weggeführt worden. Unserer Ueberzeugung gemäss ist nicht zu bezweifeln, dass das Fels-Ganze aus der Tiefe abstammt. Wir glauben an eine Spalte, die beim Aufsteigen der vulkanischen Masse und durch diese gewaltsam geöffnet und sodann erfüllt worden. An der Stelle, wo man die *Roche-Rouge* findet, konnten die Verhältnisse für den Durchbruch am meisten günstig gewesen seyn, der Andrang aufsteigender Materie am stärksten, wodurch sich dann die so bedeutende Hervorhebung erklärt. Möglich, dass hier der eigentliche Eruptions-Punkt zu suchen wäre. Und sollte nicht auch ein Ueberquellen des basaltischen Teiges über den granitischen Rand statt gefunden

---

rouge" sey ein Trapptuff-Felsen mit zum Theil noch neuen Verschlackungen. Sicher beruht diese Aeusserung auf einem Missverständnisse. Sollte unser Verf. die Stelle nicht selbst besucht haben? Dieses ist um so mehr glaublich, als die *Roche-Rouge* von ihm zugleich ein „Schlacken- (nicht Basalt-) Felsen" genannt und an die *Loire* verpflanzt wird.

haben und dadurch stellenweise die beträchtlichere Breite bewirkt worden seyn? — Wir gedenken mit diesen Bemerkungen keineswegs den Ausspruch eines Geognosten verdächtig zu machen, dessen forschender Fleiss und scharfer Blick das grösste Lob verdienen, und dem, als Einheimischen, das Vorrecht mehr umfassender und vollständiger Untersuchung zusteht. Bertrand de Doue theilt unsere Meinung nicht. Nach ihm * dürften die Berge *Peynastre*, *Saint-Maurice* und *Doue*, nach allen Seiten die *Roche-Rouge* beherrschend und gegenwärtig als vereinzelte Gipfel erscheinend, einst Zusammenhang gehabt haben. Sie waren zur Zeit wie ihre erhabensten Theile mit vulkanischer Decke bekleidet wurden, die niedrigsten Stellen des damaligen Bodens; denn die Lavenströme nahmen, hydrostatischen Gesezzen gemäss, vorzugsweise nach denselben ihre Richtung. Die Tiefe, in deren Mitte die *Roche-Rouge* gelegen, war noch nicht ausgeweitet; die Lagen kalkiger Süsswasser-Mergel, aus welchen die nachbarlichen Berge bestehen, erstreckten sich ohne Unterbrechung von einer jener Höhen zur andern; das Ganze bildete eine Art Hoch-Ebene und der Fels, um welchen es sich handelt, angenommen dass derselbe so beschaffen gewesen, wie er gegenwärtig erscheint, musste beim Entstehen von Graniten und von den sie überlagernden Mergeln umgeben sich befunden haben. Die Lava der *Roche-Rouge* gilt unserem gelehrten Freunde mindestens als gleichzeitig mit jener von *Peynastre* und von *Servissas*, und für unbezweifelt älter wie die von *Doue* und von *Saint-Maurice*. Sonach sieht er als entschieden an, dass der Fels vor Ausweitung der Tiefe entstanden, indem sonst die Gegenwart der Lava auf den vereinzelten Gipfeln von *Doue* und von *Saint-Maurice* völlig unerklärbar bliebe. Bertrand de Doue sezt folglich die Bildung der *Roche-Rouge* in einen frühern Zeitraum als die Zerstörung und Wegfüh-

* *Description géognostique des environs du Puy en Velay. P.* 152 *etc.*

rung der Mergel-Lagen, welche zwischen den benachbarten Bergen sich ausdehnten. Ob jedoch die Fels-Masse als aus der Tiefe aufwärts getrieben zu erachten? ob zufällig vorhandene Höhlungen die Laven — Theilganze alter Ströme von denen die Oberfläche der Mergel bedeckt gewesen — aufnahmen und ihnen gestatteten tiefer und bis ins granitische Gebiet einzudringen? die Fragen bleiben unentschieden. — Ohne in dieser Sache weder streiten, noch den Ausschlag geben zu wollen, haben wir nur das zu bedenken, dass die *Roche-Rouge* sich durchaus frei zeigt von allen Mergel-Einschlüssen, was nicht der Fall seyn dürfte, wäre sie unter Umständen gebildet worden, wie Bertrand de Doue solches als nicht unmöglich erachtet *.

Für das gewaltsame Empordringen von Basalten durch die Mitte granitischer Gebilde bietet übrigens das *Velay* noch andere wichtige Stellen dar. Wir gedenken hier nur der basaltischen Gänge von Granit umschlossen im Walde bei *Sainzelles*, zwischen *Blavozy* und *Saint-Etienne-Lardeyrol* auf der Strasse nach *Lyon*, jener die unter ähnlichen Verhältnissen nicht fern von *Lantriac* in einer engen Schlucht genannt *les Pandraux* in der Nähe der Mineral-Quellen gefunden werden u. s. w. Am zulezt erwähnten Orte durchschneidet ein beinahe senkrechter basaltischer Gang von 3 F. Mächtigkeit den Granit, welcher längs der Begrenzung beträchtlich abgeändert ist.

Indem wir unsere Darstellung bei der *Roche-Rouge* verweilen liessen, um diese Thatsache nach Werth und Zuverlässigkeit zu beleuchten, ist es nun Zeit weiter vorzuschreiten und von den übrigen Erscheinungen im *Velay* und in *Au-*

---

* Poulett Scrope (*Geology of centr. France. P.* 141) hält beide Hypothesen für gleich annehmbar, neigt sich jedoch mehr zu der von uns aufgestellten. — — Dolomieu verweilte, wie man in *Le Puy* uns erzählte, als er im Jahre 1797 diese Gegenden bereiste, mehrere Tage in der Nähe der *Roche-Rouge*; ob er darüber geschrieben, vermögen wir nicht zu sagen.

vergne zu reden, welche hierher gehören. Wir beschränken uns darauf, einige der wichtigern hervorzuheben.

Berg *Denise* und Ufer des *Riou-Pezzouliou.* — Die basaltischen Schlacken-Brekzien, den *Denise*-Berg bei *Le Puy* im *Velay* zusammensezzend, schliessen sehr häufig Granit-Bruchstücke ein, die in geringern und höhern Graden umgewandelt erscheinen. Die Glimmer-Theile sind nicht selten ganz zerstört, oder zu rothbrauner Substanz umgewandelt; die Quarz-Körner liegen in feldspathigem Teige der halb Schmelz halb Glas ist; im Innern der granitischen Fragmente findet man vollständig verschlackte Parthieen. — Was als besonders merkwürdig gilt, das ist das verschiedenartige Verhalten der Glimmer-Theile granitischer Trümmer, die hier und an andern Orten in Basalt-Gebilden eingeschlossen vorkommen. Sie zeigen sich bald roth gefärbt, bald sind dieselben schwarz geworden, und eine solche veränderte Färbung steht, wie wir durch Mitscherlich wissen, ganz in Uebereinstimmung mit Glimmer, den man künstlicher Hizze ausgesezt. Glüht man nämlich Glimmer-Blättchen unter dem Zutritt der Luft, so werden dieselben roth, und eben so verhält sich der Glimmer jener Granit-Stücke, welche von blasigen Basalt-Schlacken umschlossen werden; auch hier hatte Umwandelung des Eisen-Oxydul-Gehaltes im Glimmer zu Eisenoxyd statt. Wurden Granit-Fragmente von dichterer basaltischer Masse umschlossen, so erscheint der Glimmer schwärzlich gefärbt. Diess ist dem beim bunten Sandstein erwähnten Phänomen ganz analog; das Eisen des Glimmers verblieb in solchem Falle auf seiner Oxydations-Stufe und dieselben Resultate erhält man, wenn Glimmer in verschlossenem Raume künstlich geglüht wird.

An den Ufern des *Riou-Pezzouliou* unfern derselben Stadt enthalten die dichten und häufiger noch die verschlackten basaltischen Laven eine Menge Trümmer, die, fast stets aus Feldspath und Quarz zusammengesezt, sich als sogenannten Schrift-Granit zu erkennen geben; die feldspathigen

Theile sind mehr und weniger durch Feuer angegriffen u. s. w. Manche dieser granitischen Einschlüsse, so besonders jene in der Nähe der Quelle des Baches, findet man ausgezeichnet durch Zirkon- (Hyazinth-) Krystalle, welche selbst zuweilen eingewachsen in Feldspath-Krystallen getroffen werden *.

Plateau von *Prudelles; Chuquet Génestoux; Puy de Chopine.* — Beim Aufsteigen nach dem *Puy de Dôme* über-

* M. C. Bertrand - Geslin (*Mém. de la Soc. d'hist. nat. de Paris. Vol. I, p.* 168 *etc.*), ein vorzüglicher Geognost, hat diese Beobachtung gemacht; allein der Schluss welchen er aus dem Vorhandenseyn der Zirkon-Krystalle ableitet: dass der vulkanische Ursprung derselben dadurch nur in so fern bestätigt worden, als sie in Graniten sich finden, die vermittelst bataltischer Ausbrüche gesprengt worden, scheint nicht haltbar. B. G. glaubt nämlich beim gewaltsamen Herauftreten des Basaltes, als die granitischen Gesteine zertrümmert worden, hätte Vernichtung der am leichtesten zerstörbaren Elemente derselben, Feldspath und Glimmer, statt gehabt und nur die jeder Veränderung stärkern Widerstand leistenden, wie Zirkone (Saphire u. s. w.) seyen erhalten worden und vom basaltischen Teige umschlossen geblieben. — Diejenigen, welche geneigt seyn sollten dieser Meinung beizupflichten, dürfen sich die grossen Schwierigkeiten nicht verhehlen, welche einer solchen Annahme widerstreiten. Abgesehen davon, dass die meisten Felsarten, in denen Zirkon, Korund u. s. w. auf ursprünglicher Lagerstätte vorkommen, eine vulkanische Entstehung haben, oder durch vulkanische Gewalten umgewandelt seyn dürften, so müsste, wären jene Hypothesen annehmbar, das Erscheinen von Zirkonen in Basalten und ihren Brekzien auf Landstriche beschränkt seyn, wo dieselbe granitische oder syenitische Felsarten durchbrachen. Allein am *Rhein*, wo die Basalte unmittelbar aus Gliedern der sogenannten Transitions-Reihe hervortreten, findet man, wie bekannt, an mehreren Stellen in denselben Zirkone (Hyazinthen), die nach den Schäzzen zu urtheilen, welche in der Universitäts-Sammlung zu *Bonn* aufbewahrt werden, an Grösse und Schönheit Alles überbieten, was uns bis jezt von solchen Einschlüssen in den vulkanischen Gesteinen des *Velay* zu Gesicht gekommen. Wollte man, um der durch sehr unzulängliche Gründe vertheidigten Ansicht zu huldigen, jene Thatsache so deuten, als hätten die *Rheinischen* Basalte ihre Hyazinthen aus den durch sie vernichteten (?) Graniten mit sich in die Höhe geführt, welche unterhalb der Grauwacke und der Thonschiefer gelagert seyen? — Und wohin kam der Quarz-Gehalt der zerstörten Granite?

schreitet man ein Granit-Plateau von nicht unbeträchtlicher Ausdehnung; es ist dieses das sogenannte *Cap de Prudelles*, welches L. v. Buch einem scharfen felsigen Damm vergleicht, der hoch über *Clermont* zu schweben schiene. Dicht an der Strasse von *Clermont* nach *Bordeaux* wird Steinbruch-Bau betrieben und hier und an andern Stellen sieht man, wie Basalt den Granit überlagert. Die Basalte erscheinen massig zerklüftet, mitunter auch in Säulen-förmigen Absonderungen von ausgezeichneter Regelmässigkeit und gewaltig hoch; der Granit trägt nicht zu verkennende Spuren erlittener Störungen. Er hat sich offenbar gesenkt, ganze Massen davon sind abwärts geglitten, als das vulkanische Gebilde darüber ausgebreitet wurde. Auch hat derselbe, was den Bestand betrifft, Aenderungen erlitten, man findet ihn mürbe u. s. w. Schlacken, rothbrauner und grauer vulkanischer Sand und Schichten einer Bolus-artigen Substanz * von geringer Stärke erscheinen überall, so weit der Basalt den Granit berührt, unmittelbar zwischen beiden Gesteinen. Der Bolus, auf den L. v. Buch zuerst aufmerksam gemacht, ist, besonders in der Nähe des Granits, sehr mit granitischem Sande gemengt. Ja er umwickelt gleichsam alle Bestandtheile dieses Gesteines; denn man erkennt darin kleine Quarz-Krystalle, weisse Flecken, die Reste von Feldspath sind und Glimmer-Blättchen; Erscheinungen welche sehr deutlich auf Granit hinweisen, der zu neuer Bildung verwandelt worden. Der Basalt — grobkörnig und gefleckt, wie man ihn am *Meissner* findet, und stellenweise mit zahlreichen Olivin-Einschlüssen — enthält hin und wieder Granit-Bruchstücke von dünner Glas- oder Schmelz-Rinde umzogen, welche zunächst mit Hyalith vergleichbar ist. Risse und Spalten im Basalt werden nicht selten von Bol-artiger Substanz erfüllt.

Am Fusse des *Puy de Dôme*, in der Nähe des Weilers *la Barraque*, aus einigen Wirthshäusern bestehend und auf

---

* Siehe oben S. 249.

der vom *Pariou* ergossenen Lava erbaut, findet man eine kleine vulkanische Auftreibung, von kaum 30 F. Höhe, einen Schlacken-Hügel, *Chuquet Génestoux* * genannt, der in ähnlichem Bezuge merkwürdig erscheint. Er liegt zwischen dem kleinen *Puy de Dôme* und dem Berge *Montrodeix*. Mannichfach durch Feuer abgeänderte Granit-Trümmer der verschiedensten Grösse finden sich als Einschlüsse basaltischer Lava. Die Feldspath-Theile erscheinen mehr und weniger gefrittet, mitunter verrathen sie auch unverkennbar einen gewissen Weichheits-Zustand, in welchem dieselben gewesen; Blättchen und Krystalle von Glimmer haben die, unter Verhältnissen solcher Art besonders bezeichnende messinggelbe und tombackbraune Färbung, oder sie wurden zur braunrothen, noch Blätter-Gefüge zeigenden, Substanz; selbst die Quarz-Körner lassen nicht selten oberflächliche Aenderung wahrnehmen. Oft sieht man die granitischen Bruchstücke auf ihrer ganzen Aussenfläche mit glasigem Schmelz überdeckt und dabei im Innern zerklüftet und gespalten in mancherlei Richtungen **. Das gegenseitige Verband zwischen feldspathigen und quarzigen Theilen ist aufgehoben, die Massen lassen sich bröckeln, ohne zerreiblich zu seyn; oder man findet die Granit-Fragmente in einem gewissen Zustande von Verschlackung, die jedoch stets wohl unterscheidbar ist von der äussern, ihnen fest ansizzenden Schlacken-Hülle. Dass hier von keiner Verwitterung des Granites die Rede seyn

---

* Mit dem Ausdrucke *Chuquet* pflegen die Auvergnaten vulkanische Erhöhungen zu bezeichnen, die keine Puy's sind; die Benennung *Puy* bleibt den Kegel-förmigen, in spizzigen Gipfeln endigenden Bergen vorbehalten; Puy's sind die Piks anderer Landstriche, nur dass sie in *Auvergne* ausschliesslich von vulkanischem Material zusammengesezt erscheinen.

** Im Basalte bei *Sonnenberg* unfern *Wiesbaden* hat man Granit-Stücke von der Grösse eines halben Zolles im Basalt getroffen. Sie waren mit einer $\frac{1}{2}$ Linie starken graulichweissen Rinde umgeben und mit dem Basalt nicht verwachsen, sondern leicht davon zu trennen. (Stifft.)

könne, auch wenn die Bruchstücke frei von ihrer schlackigen Decke getroffen werden, diess ergibt sich schon bei oberflächlicher Betrachtung durch das gänzlich Verschiedenartige der Phänomene, welche eine solche Aenderung in Gestein-Massen hervorruft *. Die granitischen Blöcke mitten in und zwischen basaltischen Schlacken vorkommend, gehörten augenfällig früher einer Granit-Ablagerung an, durch welche hindurch die Eruption statt gehabt. — Auch äusserlich vollkommen verschlackte Augite ** sahen wir umschlossen von den schlackigen Laven des *Chuquet Génestoux* ***.

Wir beschliessen diese Untersuchungen mit einer kurzen Betrachtung des *Puy de Chopine*, auch *Puy de l'Ecorchade* genannt, zur Seite der Strasse von *Clermont* nach *Pontgibaud.* Durch Eigenthümlichkeit der Zusammensezzung wird jener Puy einer der merkwürdigsten auf dem Schauplazze längst erloschener Feuerberge im südlichen Frankreich; er gewährt einen seltnen Ueberblick mannichfacher Verhältnisse. Die eine Hälfte der, durch ihre Kegel-Gestalt sehr auffallenden, Bergmasse besteht aus Trachyt von mehr erdiger Beschaffenheit (Domit), die andere aus Graniten — Protogyne,

* Ueberhaupt sind, wie man durch Erfahrung weiss, die Granite im grossen Plateau auftretend, von dem *Clermont* im W. umzogen ist, bei weitem weniger der Verwitterung unterworfen, als andere Granite der *Auvergne.*

** Manche neuere Schriftsteller über Auvergne lassen diese ausgezeichnete Augite für Hornblende gelten. — Missgriffe der Art sind auffallend; denn man kann sich in der Regel weit weniger über die wahrhafte Natur der Hornblende täuschen, als zu begreifen ist, wie dieses Mineral so oft verkannt worden.

*** Mit dankbarer Erinnerung nennen wir unsern Führer nach dem *Puy de Dôme.* Es war Herr J. B. Bouillet aus *Clermont*, innig vertraut mit allen Verhältnissen seiner heimathlichen Berge und Thäler. Ruhige Besonnenheit und ansprechende Klarheit verliehen den mündlichen Zurechtweisungen, den freundlichen Belehrungen des bewährten Begleiters besonderes Interesse. Die gelehrte Welt kennt die bedeutenden Arbeiten unseres hochgeachteten Freundes.

wofür man sie auszugeben geneigt war, haben wir nicht gesehen — aus Hornblende-reichen syenitischen Gesteinen — welche mitunter wohl für Diorite angesprochen worden — u. s. w. ohne bestimmte gegenseitige Lagerungs-Beziehungen, ohne regelmässige Scheidung. Der Fuss des Berges ist mit vielartigen Gestein-Trümmern so gewaltig überdeckt, dass er für geognostische Untersuchungen durchaus unzugänglich geblieben; nur ein Theil des Gehänges und der Gipfel geben einigen Aufschluss über den Bestand. Wir haben hier von der Räthsel-vollen Entstehungs-Geschichte des Puys keine Rechenschaft zu geben. Es ist dieses durch den Marquis von LAIZER *, durch L. v. BUCH **, POULETT SCROPE *** und durch LECOQ und BOUILLET † geschehen. Wir müssen auf die Mittheilungen jener Männer selbst verweisen, da sie keine Auszüge erlauben. Uns interessirt vorzüglich der feinkörnige Dolerit, welcher in östlicher Richtung die sogenannten Ur-Gebilde Gang-artig durchbrochen hat. Die Masse, manchen Laven des *Vesuv* nicht unähnlich, umschliesst viele wenig regelrechte Augit-Krystalle und Körner und hin und wieder auch Olivin-Theile. Sie wird stellenweise von Schlacken begleitet. Die Granite tragen unverkennbare Merkmale erlittener grosser Störungen, wo solche mit dem Dolerit in Berührung stehen. Auf 3 bis 4 Fuss Weite sieht man sie ungewöhnlich roth gefärbt und so mürbe, dass der Fuss des wandernden Geognosten einsinkt. — Noch haben wir des Reibungs-Konglomerates zu gedenken, welches am Berg-Gipfel gefunden wird. Es besteht zumal aus Trümmern granitischer und anderer sogenannter primitiver Gesteine, gebunden durch einen rothen Thon, der deutliche Spuren feueriger Einwirkung trägt.

Riesen-Gebirge. — Auf dem *Schlesien* zugekehrten Ge-

---

* *Lettre à Mr.* JURINE *sur le Puy-Chopine. Clermont;* 1808.

** Geognost. Beobacht.; II. B., S. 225 ff.

*** *Geol. of central France. pag.* 70.

† *Vues et coupes etc.* 4ème *livr., p.* 88 *etc.*

hänge trifft man, nicht weit vom höchsten Rücken, zwei gewaltige Ausschnitte, 800 bis 1000 F. tief, bekannt unter dem Namen *grosse* und *kleine Schnee-Grube.* Eine schmale Erd-Zunge trennt beide Kessel-artig eingeschlossene Tief-Thäler. Ihre steilen Wände bestehen aus Granit, dessen Massen durch zahlreiche senkrecht niedergehende Klüfte ein Säulen-förmiges Aussehen erlangten. In der *grossen Schnee-Grube* wird das Auge des Natur-Freundes durch die wilde Pracht kühner Formen angezogen; die *kleine Schnee-Grube* bewahrt Thatsachen von höherem Interesse. Ein Gebirgs-Forscher, dessen Name der Wissenschaft ruhmvoll angehört, Herr v. Gersdorf, fand hier, in mehr als 4000 Fuss Seehöhe, eine mächtige basaltische Fels-Masse *. Abgesehen davon dass diese Erhabenheit die grösste seyn dürfte, welche unser Gestein in Deutschland erreicht, so macht sich sein Auftreten in der kleinen Schnee-Grube noch durch andere Umstände merkwürdig, wie wir dieses bald näher erörtern werden. Die aus dem Granite heraufgetriebene basaltische Felsen-Parthie — unten etwa 70 Fuss breit — erhebt sich mit steilem Ansteigen an der Westseite der Grube und aus deren Grunde ungefähr bis zur halben Höhe. Hier erscheint sie wie durch Granit abgeschnitten; sie lehnt sich dem Granite an und ist ihm fest verbunden. Eine Fortsezzung nach der Tiefe ist nicht unmittelbar zu gewahren; denn basaltisches Gerölle und reiches Pflanzen-Wachsthum machen jede Beobachtung unmöglich. Der Feldspath des den Basalt begrenzenden Granites ist mehr und weniger angegriffen; Glimmer scheint dem Gestein zu fehlen. Im Basalte sieht man häufig Granit-Bruchstücke eingeschlossen. Singer ** lieferte in neuerer Zeit umständlichen

* Zöllner's Briefe über Schlesien. II. B. S. 301; Contessa, Voigt's Magaz. für Naturk. IX. B. S. 151 ff. — Nach Karsten liegt der Basalt hier im Ausgehenden 4661 Par. Fuss über der Meeresfläche (Neue Schrift. d. Gesellsch. nat. Fr. zu Berlin. I. B. S. 259).

** Karsten, Archiv für Bergb.; B. III. S. 86 ff.

Bericht über das Verhalten derselben. Er fand viele ganz vom Aussehen aufgelösten Olivins; grössere Massen lassen übrigens den Granit erkennen, welcher nicht weit davon ansteht. Oft bildete sich ein eigenthümliches Trümmer-Gestein; granitische Fragmente erscheinen gebunden und verdichtet durch basaltischen Teig *. Es ist nicht ohne Interesse, mit diesen Beobachtungen und Meinungen die Ansichten zu vergleichen welche, beinahe zwei Jahrzehende früher, d'Aubuisson an derselben Stelle erfasste **. d'Aubuisson, damals der Apologet der Freiberger Lehre, wurde, wie begreiflich, zu einer sehr verschiedenen Ueberzeugung geführt; allein mit Vergnügen sieht man, wie der scharfsinnige Geognost über das Lagerungs-Verhältniss der basaltischen Masse nicht mit sich einig werden konnte.

Insel *Arran*. — Die Basalt-Gänge im Grunde des engen *Rosa*- oder *Rossie*-Thales, bei *Brodick* am Fusse des granitischen *Goatfield*-Berges, schliessen Granit-Bruchstücke ein und, was besonders merkwürdig, da die Lage ähnlicher und anderer Fragmente unter solchen Verhältnissen meist eine mehr veränderte ist, in solchen gegenseitigen Stellungen, dass man, wäre die trennende basaltische Masse nicht vorhanden, dieselben mitunter fast würde zu einem Ganzen wieder zusammenfügen können. Durch Einwirkung der Hizze zeigen sich diese Bruchstücke sehr umgewandelt. Statt des schönen weisslichen Granites, aus welchem die Wände bestehen, erscheint ein schwärzliches Gestein mit grossen weissen Flecken von Feldspath-Theilen herrührend; der Glimmer ist nicht mehr sichtlich, der Quarz mitunter sehr un-

---

* Zu erwähnen ist bei dieser Gelegenheit, dass manche frühere Beobachter geneigt waren die eingeschlossenen Granit-Trümmer für ursprünglich im Basalt entstandene Bildungen (?) gelten zu lassen. So strebte man das als ungewiss und bedenklich vorzustellen, was als zulässig und unzweifelhaft angesehen werden kann.

** *Mém. sur les basaltes de la Saxe. P.* 147 *etc.*

kenntlich geworden und die Feldspath-Krystalle werden häufig von zarten schwarz gefärbten Rissen durchzogen. Dabei findet man die Granit-Fragmente durchdrungen von basaltischer Masse, so dass jeder Zweifel über die Art der Umwandelung schwinden muss. Auf der nämlichen Thalseite, unterhalb des *Goatfield*-Berges, enthält der basaltische Gang, welcher sich hier zu mehreren Malen verzweigt, ein umgewandeltes Granit-Bruchstück von ansehnlicher Grösse eingeschlossen *. Was hierbei nicht unbeachtet bleiben darf, ist der Umstand, dass die granitischen Gang-Wandungen keine Aenderungen wahrnehmen lassen, selbst da nicht, wo sie den Basalt unmittelbar berühren, ja dass der schwärzliche Beschlag ihnen fehlt, den man sonst auf Wänden der Art so häufig bemerkt. Ohne Zweifel wurden die eingeschlossenen Granit-Bruchstücke in grösserer Tiefe lossgerissen; hier hatte die Basalt-Masse noch mehr Hizze, auch mussten diese Fragmente, da sie nach allen Seiten umgeben waren, auffallendere Aenderungen erfahren. — Trapp-Gänge an der Höhe von *Glen Catcol* auf *Arran* in Granit aufsezzend, sind, so wie das Gebirgs-Gestein, scharf begrenzt. Weder der Trapp noch der Granit scheinen an den Verbindungs-Stellen die geringste Aenderung erlitten zu haben. Allein augenfällig ist die gewaltsame Trennung der granitischen Massen, als das Trapp-Gebilde zwischen denselben eindrang **.

Ein gewisses Gemeinsames im Charakter der Aenderungen welche granitische Gesteine durch Basalte erfuhren, wird sich, vergleicht man die in unserem Bericht enthaltenen Thatsachen, nicht verkennen lassen. Die Bedeutsamkeit aller äussern Bedingungen darf nur nicht unbeachtet bleiben. Zu mannichfachen Anhalts-Punkten ist ferner Einiges dien-

* Boué, *Essai géol. sur l'Écosse. P.* 286 *etc.*
** Macculloch, *west. isl. Vol. II. P.* 412 *and* 413.

sam, das früher von uns hervorgehoben wurde, und fortgesezte Betrachtungen werden Bestimmungen und Gesezze enthüllen, wodurch die verschiedenen Phänomene sich einander näher gebracht sehen. Indem wir an die Erscheinungen erinnern, welche Granit-Fragmente zeigen in den, nach ihren seltsamen Gestalten benannten, schlackigen Auswürflingen, in vulkanischen Bomben, als Kerne eingeschlossen, so wie an die Granitstücke, die in manchen basaltischen Laven der *Eifel* in grosser Menge gefunden werden, bemerken wir hier noch im Vorbeigehen dass GEMMELLARO in *Aetna*-Laven Trümmer von Zinnerz-führendem Granit nachgewiesen, die unverkennbare Spuren oberflächlicher Schmelzung tragen.

Man erlaube uns bei dieser Gelegenheit noch einige Worte über eine andere merkwürdige Erscheinung beizufügen, in so weit uns solche bekannt geworden.

Am nord-östlichen Gehänge des *kleinen Teichelberges*, auf der sogenannten *Sattlerinn*, nicht fern vom Wallfahrts-Orte *Fuchsmühl* im Baierischen Bergwerks-Reviere *Fichtelberg*, besteht, wie schon FLURL berichtete *, seit alter Zeit der Abbau einer Thon-Eisenstein-Lagerstätte. In den lezten Jahren wurde, durch Betrieb eines Stollens, das Gebirge mehr aufgeschlossen. Man durchfuhr zuerst, bei einer Länge von 300 Lachtern, und bei einer eingebrachten Tiefe von etwa 10 Lachtern, Basalt-Gerölle untermengt mit braungefärbtem sandigem Thon. Darauf folgte ein Gestein welches, nach den sehr aufgelösten Musterstücken die vor uns liegen, wohl einer zersezten Wacke zu vergleichen seyn dürfte; Basalt-Wacke ist der Ausdruck, womit dortländische Bergleute solches bezeichnen. Die Felsart — röthlichbraun und

* Beschreib. d. Gebirge von Baiern u. s. w. S. 418 ff. — Die neuern Aufschlüsse verdanke ich der geneigten Mittheilung des Herrn General-Administrators von WAGNER zu *München* nach den Angaben des Herrn Berg-Beamten HUBER zu *Fichtelberg*.

grau von Farbe, aber durch mannichfache gelbe, röthliche und grüne Flecken vielartige umgewandelte Einschlüsse verrathend — ist in dem Grade weich, dass blosser Fingerdruck jeden Zusammenhang aufhebt. Sie soll sich stellenweise allmählich in Basalt verlaufen und rundliche Massen derselben zeigen, wie gesagt wird, nicht selten konzentrischschalige Absonderungen, die, nach dem Innern stets dünner werdend, endlich zu einem Kern führen, der, ungleich fester als die Gesammt-Masse, in seiner Härte sich schon dem Basalte nähert. Es wechselt dieses Wacke-artige Gebilde zu mehreren Malen mit Basalt durch sparsame Olivin-Einschlüsse bezeichnet und Anlage zu regellos Säulen-förmiger Absonderung verrathend. Die Unterlage des Basaltes war nicht beobachtbar; aller Wahrscheinlichkeit nach ruht er auf Granit, oder es ist derselbe vielmehr, dieses Gestein durchbrechend, aus der Tiefe hervorgetreten. In der sogenannten Wacke liegen häufig granitische Bruchstücke und grössere Massen. Sie sind, gleich dem Umhüllenden — besonders unmittelbar aus der Grube gebracht — sehr aufgelöst, erlangen jedoch nach und nach gewisse Festigkeit und zeigen sodann Merkmale, wie die meisten Granite mit denen Basalte in nächster Berührung stehen. Ihre Glimmer-Beimengungen sind Tomback-braun geworden, oder sie erscheinen nur als braunrothe Flecken. Wir sagen nichts über die Beschaffenheit der Feldspath- und der Quarz-Theile; wir müssten von Erscheinungen reden, die zu wiederholten Malen ausführlich beschrieben worden. Bald findet man die granitischen Trümmer und Massen vom Wackeartigen scharf geschieden, bald ist die ursprüngliche Grenze vernichtet, so dass gleichsam ein allmähliches Verfliessen statt findet. Was jedoch die Phänomene an der *Sattlerinn* mehr ausgezeichnet, als jene Granit-Fragmente, das sind die Bol- und Kaolinähnlichen Substanzen und zumal die Phosphorite, welche in grösseren und kleineren kugelichten Stücken oder als Ausfüllungen von Klüften getroffen werden. Das ungewöhnlichste

unter diesen Vorkommnissen, der phosphorsaure Kalk stellt sich nicht in losen feinerdigen Theilen dar, wie das bekannte Mineral von *Kobolo-pojana*, sondern derb, uneben im Bruche und auf den Absonderungs-Flächen häufig mit zierlichen Mangan-Dendriten. Die rundlichen Massen, die Knollen und Nieren haben einigen Zusammenhang; sie lassen, nach Streichen und Fallen, eine Art Fortsezzung erkennen, so dass dieselben als Gang- oder Lager-Trümmer betrachtet werden dürfen *.

Chloritschiefer.

Anglesea. — Ein basaltischer Gang, der aus der Nähe von *South Stack* bis zum südlichen Ende von *Holyhead Island* sich erstreckt und dessen Mächtigkeit ungefähr 60 F. beträgt, sezt in Chloritschiefer auf. Der Hauptgang, scharf abgeschnitten vom umgebenden Gebirgs-Gestein, so, dass ein Hammerschlag Chloritschiefer und Basalt leicht zu trennen vermag, sendet zahllose Zweige in die begrenzenden Felsmassen und einer derselben endigt deutlich in der Richtung nach oben; auch sieht man den Chloritschiefer von Basalt überlagert. Besonders schön beobachtbar sind die gegenseitigen Verhältnisse des basaltischen Gang-Gebildes und des

* Fikenscher, dem man eine chemische Zerlegung dieses Phosphorits verdankt, fand darin:

Kalkerde	60
Phosphorsäure	30
Flusssäure	4
Kohlensäure	2
Kieselerde	2

Wir erinnern unsere Leser an das Vorkommen von sehr schön ausgebildeten Apatitspath-Krystallen in den Blasenräumen Laven-ähnlicher Gesteine am Berge *Cabrera* und zu *los Cerricos negros* unfern *Jumilla in Murcia.* Die Laven treten, so viel bis jezt darüber bekannt geworden, aus einem Muscheln führenden Kalkstein hervor. Die Apatite erscheinen zuweilen von Eisenglanz begleitet. Das vulkanische Gestein, ohne Zweifel Basalt, findet sich nicht allein blasig, sondern auch dicht.

Chloritschiefers um *Porth-Dafreth* und *Borth-Anna*. In der Nähe des Basaltes trifft man den Chloritschiefer im höchsten Grade gewunden und verworren, auch zeigen sich beträchtliche Massen des leztern Gesteines ganz umwickelt von Basalt, und es ist hier so hart geworden, dass dasselbe in dünnen Platten unter dem Hammer hell tönt. Wo basaltische Adern zwischen den Blätter-Lagen des Gesteines, folglich in der Richtung des Schiefer-Gefüges eindrangen, sind die Wirkungen minder auffallend. Eingeschlossene Chloritschiefer-Trümmer erscheinen als zart gestreifte und gewundene Massen und mit dem Basaltischen so gemengt und verschmolzen, als machten sie ein Ganzes damit *.

Talkschiefer.

Das *Vicentinische*. — Im *Val Calda* u. a. e. a. O., wo doleritische Gang-Massen durch Talkschiefer [talkiger Thonschiefer?] ** emporgestiegen sind, hüllen jene vulkanische Gebilde häufig Talkschiefer-Bruchstücke ein und mitunter in solcher Menge, dass eine Art Brekzie entsteht ***.

Glimmerschiefer.

Der *Kammerberg* oder *Kammerbühl* unfern *Franzesbrunnen* bei *Eger*. — Den besonders auffallenden Erscheinungen sind jene beizuzählen, welche dieser Hügel aufzuweisen hat †. —

* Henslow, *Transact. of the Cambridge phil. Soc. Vol. I, P. 2. p.* 416.

** Das Haupt-Gestein, auf welchem im *Vicentinischen* alle andern Formationen ruhen, Lardaro in der Volkssprache. — Die Felsart erhebt sich mitunter zu bedeutender Höhe.

*** Maraschini, *sulle form. delle rocce del Vicent. pag.* 38.

† Göthe sagt von ihm: „er sey eine ewig merkwürdige, immer wieder besuchte, betrachtete und wie problematisch gefundene Erhöhung"; Berzelius nennt denselben den kleinsten Vulkan seiner Art. „Der *Kammerbühl* scheint in der That der übrig gebliebene Krater eines ausgebrannten Vulkans zu seyn, der aber nur einen einzigen

Der erste, welcher die denkwürdigen Verhältnisse zur Sprache brachte, dürfte J. v. BORN gewesen seyn *. Von den sehr verdienstvollen Arbeiten GOETHES um den *Kammerberg*, dessen Bildung früher ziemlich allgemein einem Erdbrande zugeschrieben wurde **, war bereits die Rede ***. Seine Beobachtungen sind mit seltner Klarheit aufgefasst und niedergeschrieben.

Naht man dem Hügel in westlicher Richtung, so erscheint am Fusse ein sehr fester, regellos zerklüfteter Basalt, der ungefähr 12 Fuss über den Boden emporsteigt. Er sezt bis zur Höhe fort, wird jedoch hin und wieder durch Schlacken-Gerölle und Erde dem Auge entzogen. Die Schlacken stammen vom Gipfel des *Kammerbühles*, denn aufwärts wird der Basalt mehr und mehr porös und blasig und

---

sehr geringen Ausbruch gehabt, bei welchem Asche und Schlacken vom Winde nach einer Seite geführt worden, während sich ein kleiner Lavenstrom auf der andern Seite ergoss, wodurch der Krater die Gestalt eines von zwei Seiten zusammengedrückten Kegels erhalten hat."

* Schreiben über einen ausgebrannten Vulkan bei Eger. Prag; 1773.

** So u. a. von dem thätigen REUSS, der nicht unterliess seine Meinung den Ansichten jener Zeit gemäss vorzutragen. (Bergmänn. Journ. Jahrg. 1792. I. B. S. 303 ff.)

*** I. Abtheil. S. 93 und Taschenb. für Min. B. III, S. 1 ff. — GÖTHE drückt sich in einem Briefe, mit dem er mich unter dem 18. Nov. 1808 beehrte, auf folgende Weise aus: „Nachdem ich die kurze Beschreibung des *Kammerberges* bei *Eger* an Sie schon abgesendet, habe ich den BORN'schen Aufsaz darüber gelesen und gefunden, dass ich in der Darstellung meistens mit ihm übereinstimme; und wie könnte es auch in diesem Falle anders seyn. In der Auslegung und Erklärung weiche ich einigermassen ab, doch würde ich mich bei genauerer Untersuchung ihm wohl näher finden, als manchem Neuern. Worin ich aber völlig von ihm dissentire, ist der Punkt: dass er die *Liebensteiner* Basalte, welche durch eine Entfernung von einigen Stunden, und durch verschiedene Ur-Gebirgsarten von der *Kammerberger* Gegend getrennt sind, gleichfalls heranzieht und sie dadurch dem Vulkan aneignen möchte u. s. w." — — Vor wenigen Jahren hat ein Ungenannter in OKENS Isis XX. B., S. 324 ff. seine Ansichten über den denkwürdigen Hügel, nach wiederholter eigener Untersuchung, sehr verständig dargelegt.

endlich zur wahren Schlacke, über deren Natur kein Zweifel seyn kann, da sie zahlreiche Olivin-Theile einschliesst; man vermisst die bezeichnende Beimengung in keinem der vor uns liegenden Handstücke. Der Berg geht oben in eine kleine Ebene aus; hier wird der vermeintliche Krater, eine Kessel-förmige Vertiefung, getroffen. An der Ostseite des *Kammerbühls* hat man, zum Behuf des Wegebaues, eine Strecke entblösst. „In der senkrechten Wand zeigten sich eine „grosse, nicht zu zählende Menge Erd-Schichten von sehr „verschiedener Stärke, unter einem Winkel von 5 bis 7 „Grad abfallend, welche aus verschiedenartigen, meist offen-„bar durch Feuer gebildeten Schlacken bestehen, zwischen „denen sich wieder Schichten anderer Art befinden, die un-„zweifelhaft durch Wasser entstanden und im Wasser nie-„dergeschlagen sind.“ — Dass die ganze schlackige und basaltische Masse des *Kammerberges* aus der Tiefe emporgetrieben worden, beweisen auf sehr unzweideutige Art die vielen in den Schlacken eingehüllten Glimmerschiefer-Stücke die, ohne alle Abrundung, jeden Gedanken, dass sie aus der Ferne herbeigeführt und gerieben worden, ausschliessen. Zwei Erscheinungen verdienen an diesen Einschlüssen besonders beachtet zu werden. Es zeigen sich nämlich manche jener Gestein-Trümmer an Farbe und Form völlig unverändert, ganz so, wie man die Felsart ausserdem zu sehen gewohnt ist. Mitunter sind sie von leichtflüssiger Schlacke umgeben, so frisch, als wäre dieselbe eben erst erkaltet. Andere Glimmerschiefer-Fragmente dagegen büssten ihren ursprünglichen Zustand mehr und weniger ein. Sie erscheinen geröthet *, zerreiblich, selbst zur zarten, fett anzufühlenden Thonmasse verwandelt. Der Quarz blieb, bei seiner schwer bezwinglichen Natur, mehr unverändert, nur oberflächlich sieht man ihn meist roth, welche Farbe sich auch

* Glimmerschiefer, der künstlichen Gluht eines Porzellan-Ofens ausgesezt, wurde auf dieselbe Weise gefärbt.

in die Klüfte hinein gezogen hat. Mit Glimmerschiefer-Brokken noch verbunden ist der Quarz überschlackt, was ausserdem bei abgesonderten Stücken nicht der Fall. Endlich kommen mässig grosse Fragmente von Glimmerschiefer vor, einzeln und zu mehreren, von Schlacken völlig eingeschlossen und das Enthaltene dem Enthaltenden fest verbunden, so dass Kugeln-ähnliche Massen entstehen, deren Form verleiten könnte, sie für Geschiebe zu halten. Manche Glimmerschiefer- und Quarz-Bruchstücke endlich haben einen glasigen, gelb oder grün gefärbten Ueberzug.

Raudenberg in *Mähren*. — Dieser ansehnlichste unter den dortländischen Basalt-Bergen, steigt im S.O. vom Dorfe gleichen Namens, aus Glimmer- und Thonschiefer zu einer Meeres-Höhe von 2250 Fuss empor. Seine blasigen und schlackigen Massen enthalten scharfkantige Glimmerschiefer-Stücke, theils frisch und unversehrt, theils mit nicht zu verkennenden Feuerspuren, gebrannt, oder auf andere Weise umgewandelt, und mit ihrer basaltischen Hülle innigst verwachsen *.

Auvergne. — Im N.O. von *Pontgiband*, nicht weit von der *Sioule*, hat, durch mächtige Basalt-Ablagerungen hindurch, und aus dem Gebiete des Glimmerschiefers hervorgetreten, eine neuere basaltische Eruption den Vulkan von *Chalusset* erzeugt. Schlacken-Klippen, höchst auffallend gestaltet, sieht man schon bei der Grotte von *Pranal*. Sie umragen die Ausbruch-Stelle des basaltischen Stromes. Der Glimmerschiefer zeigt, da wo er unmittelbar vom feuerigen Ergusse bedeckt wird, beträchtliche Aenderungen bis zu einer Tiefe von mehreren Zollen; er hat seinen Zusammenhang eingebüsst, ist roth gefärbt u. s. w., und in noch hö-

* Die wenigen Nachrichten über diesen interessanten Berg verdanken wir André (Hesperus; XXVII. B., Beil. Nr. 27, S. 202) und Heinrich (a. a. O.; XXIX. B., Beil. Nr. 14, S. 105.)

hern Graden sind die in der vulkanischen Masse eingewikkelten Glimmerschiefer-Bruchstücke umgewandelt *.

Irland. — Der Glimmerschiefer, unter den Primitiv-Gesteinen des nördlichen *Irlands* das am meisten ausgebreitete, lässt in der Bleigrube von *Kildrein* in der Grafschaft *Dungal* (*Donegal*), da wo er dem ihn durchbrechenden Trapp-Gange zunächst sich anschliesst, eine eigenthümliche Auflockerung des Gefüges wahrnehmen; stellenweise ist er ganz staubartig geworden **.

Schottland. — Auf der Nordwest-Küste von *Arran*, unfern des Pachthofes *Tundergay*, umschliessen die basaltischen, den Glimmerschiefer durchsezzenden, Gebilde Fragmente jenes Gesteines; sie sind dem einhüllenden Teige fest verschmolzen, zeigen jedoch keine beträchtlichen Aenderungen ***.

Gneiss.

Vivarais. — Ein schönes Beispiel vom ändernden Einflusse basaltischer Gebilde auf Gneiss, gewährt vor allen die, unsern Lesern schon bekannte, Lava von *Thueyts* †. Mächtige Reihen basaltischer Prismen, überlagert von ihren Konglomeraten, ruhen auf Gneiss und zwischen dem untern Ende der senkrechten Basalt-Säulen und dem Gneisse findet sich ein Wellen-förmiger Streifen schwarzen Pechsteines. (Fig. 5 auf Taf. XVI.) In der *Geule d'Enfer* an der *Ardèche*-Brücke hat der Pechstein einen Fuss Stärke. Seine

* Poulett Scrope, *central France;* p. 85. Bouillet, *Ann. de l'Auvergne. Vol. I,* p. 449.

** Berger, *Transact. of the geol. soc. Vol. III,* p. 230.

*** Boué, nach den Beobachtungen Jamesons (*Essai géol. sur l'Écosse* p. 286.)

† Wir hatten Gelegenheit ihrer zu gedenken, als von den gegenseitigen Alters-Verhältnissen der Basalte und der Thäler die Rede war. (Seite 92 dieser Abtheil.)

Masse gleicht, was Farbe, Bruch u. s. w. betrifft, jener des dykes von *Carsaig* an der Südküste des Eilandes *Mull*. Die auf dem Pechstein ruhenden Enden der basaltischen Säulen sind etwas verschlackt und blasig *.

* Lyell und Murchison, *Edinb. new phil. Journ. for July* 1829. *Pag.* 29. — Wir werden im Verfolg, wenn die Wirkungen künstlicher Gluhten zur Sprache kommen, denkwürdiger Beispiele erwähnen von zu Pechstein-ähnlichen Massen umgewandeltem Gneisse. Sie sind von Mauerstücken einer Schottischen verglasten Feste entnommen. — — Dass nicht alle Basalt-Gebilde, welche mit Gneissen zusammengetroffen, die nämlichen Erscheinungen hervorriefen, darf nicht befremden. Aber die Chemie widerspricht eben so wenig, dass unter gewissen Umständen Gneisse, oder Granite, durch den Einfluss der Basalte zu Pechstein werden können; denn im Bestande jener Gesteine und in dem der Basalte werden alle Elemente getroffen, um vulkanische Gläser, wie die Pechsteine, entstehen zu lassen. — Man gestatte uns bei dieser Gelegenheit eine Hinweisung auf gewisse Pechsteine der Insel *Arran*, ausgezeichnet durch ihre grosse, obwohl nur den Umrissen nach kenntlichen Feldspath-Krystalle. Hat man es hier vielleicht mit umgewandelten Gneissen, Graniten oder Syeniten zu thun? Die Feldspath-Krystalle zeigen sich verglast und vielen ist, da wo sie den Teig berühren, eine nicht zu verkennende Begrenzung, eine Leisten-ähnliche Einfassung eigen, welche gegen die umhüllende Grundmasse hin, wie nach dem Innern der Krystalle zu, allmählich verfliesst. Der Teig, die Pechstein-Masse, hätte bei solcher Annahme vollkommene Schmelzung erfahren. — Auch die Mesotyp-Einschlüsse, welche man, obwohl nicht häufig, in Pechsteinen findet, verdienen hier einer Erwähnung. Wir beobachteten solche in Musterstücken der Felsart vom *Monte Pandice* unfern *Teolo* in den *Euganeen*. (Nr. 298 der geognost. petrefakt. Liefer. des Heidelberger Min. Kompt.) — Von besonderem Interesse dürfte endlich das Vorkommen des Pechsteins auf der Insel *Eigg* seyn. Jameson sagt darüber Folgendes (*Mineralogy of the Scotisch Isles. Vol. II, p.* 44 *etc.*): Zwei Gänge schwarzen Pechsteines sezzen in Basalt auf [und tragen, der mitgetheilten Abbildung zu Folge, alle Merkmale, dass sie aus der Tiefe emporgetrieben worden]. Beide Gänge, ½ bis 3 Fuss mächtig, erscheinen in ungefähr 10 Fuss gegenseitiger Entfernung. Basalt und Pechstein sieht man mitunter an den Verbindungs-Stellen untermengt und Stücke Pechsteins eingeschlossen in Basalt. Einer der Pechstein-Gänge findet sich in Verbindung mit einer Hornstein- [?] Ader, welche dessen obern Theil ausmacht. Keil-förmige Pechstein-Massen werden im sogenannten Hornstein getroffen und dünne, aber ziemlich lange Hornstein-Strei-

Schottland. — Ein an der Küste bei *Nigg* im *Aberdeenshire* in Gneiss aufsezzender, von BAKEWELL untersuchter, Basaltgang, der eine Mächtigkeit von 30 Fuss hat, wandelt jenes Gestein an der Stelle unmittelbarer Berührung auffallend um; der Gneiss erscheint roth, gebrannt, Porphyrähnlich *. — Auf *Skye* zeigen die Gneiss-Schichten eine grosse Mannichfaltigkeit in ihrer Neigung, vom beinahe Horizontalen wechselnd bis zum Vertikalen, und manche der Störungen, welche jenes Gestein erlitten, namentlich auch das Gewundenseyn der Lagen u. s. w. dürften von Trapp-Gängen herrühren, die, wie MACCULLOCH u. A. berichten, so häufig vorhanden sind und den Gneiss in jeder Richtung durchsezzen. — Die Gneiss-Lagen des Eilandes *Coll* werden von basaltischen Gängen durchzogen, ohne dass die Massen jener Felsart an den Begrenzungs-Stellen auch nur die mindeste Aenderung wahrnehmen liessen. (NECKER-DE-SAUSSURE.) — Auf der kleinen Insel *Hamersa* in *Loch Maddy* unfern des Eilandes *North Uist* wird der Gneiss von einem 15 bis 20 Fuss mächtigen Basalt-Gang durchsezt. Der Gang verzweigt sich mannichfach in das Gebirgs-Gestein und ist auf vielartige Weise mit demselben verflossen; in seiner Nähe hat der Gneiss ungewöhnliche Härte angenommen **.

An der *Striet*, bei *Klein-Ostheim* unfern *Aschaffenburg*, sahen wir den Gneiss, welcher von einem mächtigen Basaltgang durchbrochen wird, auf mannichfache Weise verändert ***.

---

fen liegen in der Teufe, wo der Pechstein-Gang mächtiger wird, darin eingeschlossen u. s. w. — Von Pechstein-Adern in Dolerit redet endlich MACKENZIE (*Travels in the island of iceland. sec. edit. p.* 368.) Er beobachtete dieselben am westlichen Gehänge des *Baula*-Berges.

* Grundr. d. Geol. Uebers. von HARTMANN, S. 145. — Der Glimmer des bekannten *Freiberger* Gneisses erschien, nachdem wir das Gestein zwei Stunden hindurch dem Feuer eines stark ziehenden Ofens hatten aussezzen lassen, roth gefärbt, die von Feldspath- und Quarz-Theilen gebildeten Lagen waren gefrittet, hin und wieder auch geschmolzen u. s. w.

** MACCULLOCH, *descript. of the western isl. Vol. I, pag.* 150.

*** Leider hatte der Steinbruch-Bau, den man, wie er hier betrieben

Annaberg im *Erzgebirge*. — Der Gneiss am *Bärensteiner* Hügel zeigt sich, in unmittelbarer Nähe des ihn bedeckenden Basaltes, weich, fast zerreiblich, während jenes Gestein, da wo es sonst zu Tage geht, eine nicht unbeträchtliche Festigkeit hat *.

Bei *Bilin* in *Böhmen* sezt Basalt Gang-artig im Gneisse auf und umhüllt grosse, unverkennbar umgewandelte Stücke desselben; auch ist der anstehende Gneiss, an den Berührungs-Stellen mit Basalt, mehr und weniger verändert (Reuss und Boué.)

Endlich findet man in den Basalten vieler Gegenden, wo Gneiss nicht, oder nur in gewisser, oft sehr beträchtlicher Entfernung zu Tag ausgeht — *Kassel*, *Kalvarienberg* bei *Fulda, Stoffelskuppe* u. a. O. um *Eisenach*, mehrere Orte unfern *Le Puy* im *Velay* u. s. w. — eingeschlossene Gneiss-Fragmente, welche in höheren und geringeren Graden die Spuren erlittener feueriger Einwirkung tragen, zum Theil gefrittet erscheinen u. s. w. **.

---

wird, ein oberflächliches Wühlen nennen kann, zur Zeit, als wir uns anwesend befanden, nur eine unbeträchtliche Teufe erreicht. Die Verhältnisse waren darum nicht so klar, als die sehr interessanten Beziehungen der Gegend es wünschbar machen. Ihrer äussern Form nach trägt die *Striet*, im Vergleich zu den übrigen nachbarlichen Gneiss-Hügeln, das Gepräge des Gehobenseyns durch den sich eindrängenden Basalt. Manches scheint dafür zu sprechen, dass die Stärke der Basalt-Masse nach der Teufe zunimmt; die entblösste Mächtigkeit ist höchst ungleich, wir fanden sie an verschiedenen Stellen, wo Gewinnung statt gehabt, 6 bis 8 auch 10 F. und darüber. — Nau lieferte einige nicht unwichtige Mittheilungen über die Gegend von *Klein-Ostheim*. (Zeitschr. für Min. Jahrg. 1826, I. B. S. 250 ff.)

* Werner, bergm. Journ. 1789, I. B., S. 258 ff.

** Nach H. W. Vaysey (*Mem. of the Werner. nat. hist. Soc. Vol. V, p.* 301) lassen die, bereits weit vorgerückten Steinbruch-Baue im *Seetabuldee*-Berge unfern *Nagpoor* in *Calcutta*, wo Basalt-Gebilde unmittelbar auf Gneiss ruhen und ohne Zweifel aus demselben emporgestiegen sind, besonders günstige Gelegenheit erwarten, um

Aenderungen basaltischer Gesteine in der Nähe anderer Felsmassen.

Häufig hat die Natur basaltischer Gesteine in der Nähe durchbrochener oder überlagerter Felsmassen mehr und weniger auffallende Aenderungen und Umwandelungen erlitten. Manche Fälle lassen eine Art Wechsel-Wirkung nicht verkennen; man sieht, dass die Basalte ihren Einfluss auf das Neben-Gestein nur behaupten konnten, indem ihr ursprünglicher Charakter in geringern oder höhern Graden angegriffen wurde. Ferner war zur Zeit der Basalt-Bildung, und vielleicht für geraume Dauer nachher, die Temperatur aus der Tiefe empordringender Quellen ohne Zweifel sehr erhöht und musste manche Aenderungen auf der Gestein-Scheide zwischen Basalten und geschichteten oder andern von ihnen durchbrochenen Massen hervorbringen u. s. w. — Von vielen Phänomenen solcher Art war im Vorhergehenden bei verschiedenem Anlass die Rede; ohne das Bekannte zu wiederholen, beschränken wir uns hier darauf, einige besonders denkwürdige Fälle zur Sprache zu bringen.

Im *Hückengrund* über *Ober-Dresselndorf* im *Siegen*'schen steht Basalt auf einer zum Braunkohlen-Gebirge gehörenden Thon-Lage in regelmässigen Säulen senkrecht an. Die Prismen sind, von ihrer Basis gegen den Tag mit, ebenfalls vertikalen und Röhren-förmig gestalteten, aber nicht

über die relativen Beziehungen beider Gesteine besonders genügenden Aufschluss zu erhalten. In dieser Gegend sind die vulkanischen Formationen sehr ausgedehnt; sie erstrecken sich zumal im S. des *Nerbuddah* (*Nurbudda*) und scheinen die Hauptmasse des hohen Gebirgszuges zwischen den Flüssen *Poorna* und *Taptee* (*Tapti*) zusammenzusezzen. Nicht minder verbreitet sind jene Gebilde durch *Beras* und einen Theil der Provinzen von *Beeder*, *Hyderabad* und *Sholapoor*. — Ueberhaupt hat *Ostindien* an mehreren Stellen denkwürdige Beweise dafür, dass basaltische Gesteine zwischen den Gneiss-Ablagerungen eingetrieben worden. Vaysey verspricht ausführliche Mittheilungen über diese Verhältnisse.

immer durchaus geradlinigen, Blasenräumen von 8 bis 10 Zoll Höhe durchzogen. Das Innere dieser Höhlungen sieht man theils leer, theils mit Zeolith erfüllt. Weiter aufwärts sind die basaltischen Säulen vollkommen dicht ohne Spur eines Blasenraumes. (J. C. L. SCHMIDT.) *.

An der *Irländischen* Küste, besonders westwärts *Ballycastle*, wo Basalt unmittelbar über der Kreide ausgebreitet erscheint, zeigt sich der diesem Gestein zunächst befindliche Theil vollkommen Wacke-artig. (BERGER.) — Im *Vicentinischen*, namentlich um *Chiampo*, *Valdagno* und *Magrè*, wo basaltische Gesteine unter denkwürdigen Verhältnissen mit den Schichten der Kreide-Formation auftreten, bald Gänge, bald Lager-artige Massen bildend, werden an der Grenze häufige Uebergänge des Basaltes in Wacke gefunden. Die seitlichen Theile solcher Gänge zeigen sich oft zusammengesezt aus schwärzlichbraunem Thon u. s. w. (MARASCHINI.)

Die Masse der Trapp-Gänge in Lias-Schichten auf dem Eilande *Muck*, an der Bucht von *Camusmore*, aufsezzend, theils gewöhnlicher Basalt, theils von mehr Porphyr-artigem Gefüge, aber stets sehr hart und meist dunkel schwärzlichbraun, ist da, wo sie sich dem Lias nähert, lichter gefärbt und zugleich weicher. (MACCULLOCH.)

In der Gegend von *Strath*, wo Trapp-Gänge in Kalk eindringen, ist durch Steinbruch-Bau die Begrenzung beider Gesteine entblösst. Man sieht einen Trapp-Gang, der sich verzweigt. Jeder Arm besteht in seiner Mitte aus schwarzem feinkörnigen Basalt, der, so wie er der Gestein-Wand sich nähert, grau oder braun wird. Dabei nimmt zugleich die Härte des umgeänderten Basaltes merkbar ab; er be-

* Entsprechende Thatsachen werden an den aus Hohöfen abrinnenden Eisen-Schlacken wahrgenommen; fliessen sie über feuchten Boden, so wird die untere Rinde derselben blasig von den entstehenden wässerigen Dämpfen, die obern Massen aber stellen sich dicht dar u. s. w.

kommt ein Serpentin-ähnliches Aussehen und erscheint durchzogen von Spalten, die mit einer Speckstein-artigen Substanz erfüllt sind. Auch die Natur des Kalksteins hat auffallende Aenderungen erlitten; er zeigt sich bald mehr, bald weniger Talkerde-haltig, oder kieselig, und nimmt eine grosse Mannichfaltigkeit von Farben an. (MACCULLOCH.)

Die Masse des, im bunten Sandstein aufsezzenden, 18 Lachter mächtigen Basalt-Ganges bei *Gross-Wallstadt* zwischen *Aschaffenburg* und *Miltenberg* — unsere Leser kennen die übrigen wichtigen Beziehungen — ist, ziemlich weit gegen das Innere, aufgelöst, mild, thonartig; nur sehr allmählich hat der Uebergang in den gewohnten Zustand des Gesteins statt.

Der Dolerit, Lager-ähnlich eingeschoben zwischen die Schichten des *Irländischen* Steinkohlen-Gebietes, ist, da wo er den Sandstein begrenzt, wie u. a. bei *Birch Hill* unfern *Walsall*, auf die Weite eines Zolles und darüber, braun gefärbt und zersezt. (AIKIN.) — Der unter ähnlichen Verhältnissen mit Kohlen-Sandstein nordwärts *Hartford* im *Konnektikut* auftretende Dolerit zeigt an der Grenze die ihm sonst zustehenden Säulen-förmigen Absonderungen nicht mehr und ist bald von Wacke-artigem Aussehen, bald gleicht er einem schwärzlichen verhärteten Thon. (HITCHCOCK.) — In der Nähe von *Lothian-Street* in *Edinburgh*, wo zwei Dolerit-Massen in scheinbarer Wechsel-Lagerung mit Kohlenschiefer und Kohlen-Sandstein auftreten, erscheint der Dolerit in der Mitte der 2 bis 2½ Fuss mächtigen Gebilde krystallinisch, nach dem Liegenden und Hangenden zu aber, und in jener Richtung auf eine Weite von ungefähr 5 Zoll, in Wacke umgewandelt. (JAMESON.)

Am *Druidenstein* bei *Kirchen* im *Siegen*'schen wo Thonschiefer durch Einwirkung des Feuers vom Basalte abwärts 1 bis 2 Fuss tief verändert erscheint, zeigt sich auch der Basalt von der Gestein-Scheidung aufwärts ungefähr 3 Fuss weit blasig. Die Blasen-Räume — ohne Zweifel

Folgen der Dämpfe welche, beim Andrang der Hizze aus den begrenzenden feuchten Felsmassen entwickelt wurden — sind theils mit Sphärosiderit auf ihren Wandungen bekleidet, theils auch ganz davon erfüllt. Auf ziemlich gleiche Weite ist der Basalt zu weichem Wackethon aufgelöst, der allmählich in festen Basalt übergeht; hin und wieder bedeckt ein Eisenkies-Anflug die Gestein-Klüfte. (Schmidt.) — Der Dolerit eines mächtigen, Thonschiefer- und Uebergangskalk-Schichten durchbrechenden, Ganges zu *Cadnant* auf *Anglesea* — welcher häufig Theile kohlensauren Kalkes eingesprengt enthält und, was in dieser Gegend minder gewöhnlich, auch kleine Blättchen dunkelbraunen Glimmers führt — wird, in der Berührung mit den ihn einschliessenden Felsarten, auf die er seiner Seits gleichfalls ändernd einwirkt, zur Wacke-artigen Masse, an der man hin und wieder wenig regelvolle Säulen - förmige Absonderungen wahrnimmt. Die Masse eines andern doleritischen Ganges auf *Anglesea*, zwischen *Beaumarais* und *Garth-ferry*, in der Mitte von ausgezeichnet krystallinischem Gefüge, wird nach den Wandungen zu dichter und endlich da, wo der Gang das Gebirgs-Gestein, Thonschiefer, begrenzt, zu einer scheinbar gleichartigen Masse von muschelichtem Bruche. Mitunter haben selbst die, im Dolerit eingeschlossenen, Schiefer-Trümmer dazu beigetragen, das Aussehen des vulkanischen Gang-Gebildes in ihrer nächsten Umgebung zu modifiziren. (Henslow.)

Die Masse eines basaltischen Ganges bei *Port-Dafreth* auf *Anglesea* — unrein braun gefärbt, häufig einen gewissen Zersezzungs-Zustand andeutend, mit Feldspath- und Augit-Krystallen, stellenweise auch Mandelstein-artig, die Blasenräume Chalzedon-Kerne umschliessend — wird in der Nähe des Chloritschiefers, der von ihm durchbrochen worden und in den sie sich mannichfach verzweigt, auffallend dichter. (Henslow.)

Im Gneisse der Insel *Coll* endlich sezzen basaltische

Gänge auf. Ihre Masse wird feinkörniger, dichter, je näher sie den Gestein-Wandungen ist; theils erhält dieselbe auch eine Art schieferigen Aussehens, sie theilt sich in paralleler Richtung mit der Mächtigkeit der Gänge in dünne Blätter. (NECKER-DE-SAUSSURE.)

Felsmassen, denen mit den basaltischen analoge ändernde Wirkungen zustehen.

Wir eilen zum Schlusse dieser Abtheilung. Man gestatte uns nur noch Einiges beizufügen, in Betreff der störenden, ändernden und umwandelnden Wirkungen, welche viele abnorme Gesteine — Granite, Syenite, Diorite, Feldstein- und Augit-Porphyre, Phonolithe, Trachyte u. a. — gleich den Basalten auf Felsmassen ausüben, mit denen sie in Berührung traten. Unsere unmittelbaren Erfahrungen, was die näheren Verhältnisse solcher plutonischen Gebilde zu den von ihnen durchbrochenen Gebirgs-Lagen angeht, sind zwar bei weitem weniger vollständig, als bei den Basalten; aber das Wissen dringt vorwärts, in nicht langer Zeit wurde unglaublich viel gethan, und das ist entschieden, dass alle vergleichende Betrachtungen zu Gunsten des vulkanischen Glaubens ausfielen. Eine lange Reihe ehrenwerther Männer haben wir namhaft zu machen, welche jene verwickelten Verhältnisse ins Klare zu bringen und die bestehenden Vorurtheile auszulöschen bemüht waren. Reich an Inhalt und an lichtvollen Erörterungen, sind besonders die Schriften von ÉLIE DE BEAUMONT, BERGER, BERZELIUS, BÖBERT, BOUÉ, L. v. BUCH, BROCCHI, v. CARNALL, J. CARNE, DAUBENY, J. DAVY, v. DECHEN, DUFRÉNOY, BERTRAND-GESLIN, J. HALL, HIBBERT, HISINGER, HUGI, A. v. HUMBOLDT, LARDY, LYELL, MACCULLOCH, MAC-DONNELL, MARASCHINI, M. P. MOYLE, MURCHISON, K. NAUMANN, NECKER-DE-SAUSSURE, NOEGGERATH, v. OEYNHAUSEN, POULETT SCROPE,

Pusch, v. Seckendorff, Sedgwick, Stifft, B. Studer, Weiss, Zeuschner, Zobel u. A.

Es kann nicht Absicht seyn, Alles darzulegen, was über den Gegenstand bekannt geworden. Ein Gesammt-Ueberblick, oder vielmehr ein Andeuten der besonders merkwürdigen Erscheinungen, genügt zu unserem gegenwärtigen Zwecke.

Granit und Gneiss.

Die Zeit ist nicht lange abgelaufen, wo die Frage über den Ursprung des Granites sich ungefähr in derselben Lage befand, wie jene, welche die Basalt-Genese angeht. Allein wer wird, auf dem jezzigen Standpunkte der Geologie, geschichteten und ungeschichteten Felsmassen, solche die in eingeschlossenen Ueberbleibseln einer frühern Thier- oder Pflanzenwelt Urkunden ihres Herkommens bewahren, und jene denen solche Reste gänzlich fremd sind, eine und die nämliche Entstehungs-Weise zuschreiben? Der Prozess, welcher Granite hervorbrachte, war ohne Zweifel nur in untergeordneten Umständen von dem verschieden, in Folge dessen andere abnorme Felsarten gebildet worden. Granite — und was von diesen zu sagen, lässt sich auf Diorite, Porphyre, Trachyte u. s. w. anwenden — bilden gleich den Basalten Gänge in den übrigen Felsarten, in spätern wie in denen, welche als die ältesten gelten; sie zeigen Phänomene, jenen ähnlich, welche diese vulkanische Gesteine wahrnehmen lassen; sie störten die Schichtung, umschlossen Bruchstücke der durchbrochenen Gebirgsarten, wirkten ändernd darauf ein und auf die Wandungen der Räume, aus denen sie hervortraten u. s. w.

Im *Valorsine*-Thal durchsezzen mächtige und gegen die Teufe an Stärke zunehmende, Granit-Gänge den Gneiss. Die Begrenzungs-Linie beider Gesteine ist sehr gewunden; das Fallen der Gneiss-Lagen erscheint verändert und die Richtung ihres Streichens gestört in der Nähe des Granites; an Stellen unmittelbarer Berührung findet man den Gneiss

sehr erhärtet, die ihn bildenden Theile werden allmählich kleiner und endlich geht derselbe in Porphyr über *.

Am *Gruachan*-Berge in *Argyleshire* sezzen mächtige Granit-Gänge im Glimmerschiefer auf und verzweigen sich, zahllose Adern bildend, nach allen Richtungen. Der Schiefer zeigt sich seltsam gewunden, gebrochen und auf höchst verworrene Weise mit dem Granite gemengt. Die von Granit umschlossenen Schiefer-Fragmente lassen augenfällige Aenderungen wahrnehmen u. s. w. **.

Der Landstrich an der Meeresküste in *Galloway*, bis zu jener von *Berwickshire*, ist besonders lehrreich für Beziehungen, wie die von welchen wir zu reden haben. Hohe Felsmassen, von *Fast Castle* ostwärts gegen *Gun's Green* bei *Eyemouth* sich erstreckend, gewähren dem Beobachter die deutlichsten Durchschnitte; hier erhält er Aufschluss über manche scheinbare Anomalieen, die mehr landeinwärts sich darstellen. Transitions-Gebilde herrschen in jener Gegend vor *** und granitische Massen treten dazwischen auf, so namentlich in *Kirkcudbright* und im gebirgigen Theile von *East Lothian*. Eine Reihe Schichten, wechselnd in der Mächtigkeit von mehreren Yards bis zur Dünne eines Schieferblattes, sezzen das Uebergangs-Gebilde zusammen. Das Konglomerat-Artige der Grauwacke zeigt sich ungemein deutlich ausgesprochen, und über ihre ursprünglich wagerechte Ablagerung dürfte kein Zweifel rege werden. Die Schichten sind einander parallel, allein überall weichen dieselben gegenwärtig in ihrer Stellung sehr vom Horizontalen ab, indem sie meist dem Vertikalen mehr und weniger nahe kommen;

---

* Necker-de-Saussure, *Bibl. univers. Vol. XXXIII, pag.* 62 *etc.*

** Macculloch, *transact. of the geol. Soc. Vol. IV, pag.* 117 *etc.*

*** Namentlich die erwähnte Strecke von *Galloway* und *Berwickshire* besteht, kleine Unterbrechungen abgerechnet, aus Grauwacke überall ziemlich die nämlichen Merkmale tragend. Bei *Crook Inn* in *Peebleshire* umschliesst die Grauwacke ein Lager Muscheln-führenden Kalksteines.

ihr Fallen ist höchst verschieden, bald nach dieser, bald nach jener Himmels-Gegend. Besonders zwischen *Fast Castle* und *Gun's Green* zeigen die Schichten mannichfache Biegungen, meist unter sehr spizzigen Winkeln, und Wellen-artige Windungen, die nicht selten vom Gipfel bis zum Fusse 2 bis 300 F. hoher Felsen reichen. Dieses an sich mehr Regelvolle — denn die Biegungen, wechselnd flach-vertieft und rund erhaben, sind auf weite Strecken längs des Ufers wahrnehmbar — sieht man hin und wieder unterbrochen durch Verrückungen, welche zum Theil augenfällig von dazwischen eingetriebenen Whinstone- und Porphyr-Massen verursacht worden. Alle diese Schichten, auf solche Weise gewunden, obwohl jezt getrennt von einander, müssen einst ein nicht Unterbrochenes gebildet haben und wagerecht gewesen seyn; nur eine mechanische Gewalt konnte die Schichten, deren Kontinuität vielleicht in der Tiefe noch fortbesteht, in ihre gegenwärtige Lage bringen; auch der erwähnte schnelle Wechsel mannichfacher Fall-Richtungen erklärt sich durch solche Annahme. Dem Granit steht bei diesen Schichten-Windungen der Schiefer-Gebilde der entschiedenste Einfluss zu. Durch seine, nach erfolgter Ablagerung der Transitions-Gesteine, aus den Tiefen aufgestiegenen Massen wurden die, noch in gewissem Weichheits-Zustande befindlichen, Schichten neptunischen Ursprungs gehoben, gebogen, gewunden, sie erlangten, mit einem Worte, alle jene denkwürdigen Beziehungen, welche ihnen eine Stelle unter den besonders lehrreichen Urkunden anweisen, die von den Umwälzungen unserer Erdrinde Zeugniss geben. Die gegenseitigen Verhältnisse, unter denen Granite und Schiefer-Gebilde in *Galloway* vorkommen, sprechen nicht nur dafür, dass die zuerst genannten massigen Gesteine ihre Stelle später eingenommen, als das Entstehen der geschichteten Felsarten Statt gehabt, sondern sie bieten zugleich deutliche Beweise, dass die Biegungen der leztern, ihr Uebergang zur festen Beschaffenheit, nach dem Emportreten

der Granite erfolgt seyen. Wichtig für unsere Absicht ist, Art und Weise darzustellen, in welcher das Eintreiben des Granites bewirkt worden seyn dürfte, und in solcher und anderer Beziehung müssen die Beobachtungen, welche J. Hall an den granitischen Massen gemacht, die von *Loch Ken* bis zum *Palnure*-Thale reichen, als höchst belehrend und entscheidend gelten; bei der grossen Mannichfaltigkeit von Erscheinungen hat ein so schönes Ineinandergreifen Statt, dass eine gemeinsame Ursache nothwendig erkannt werden muss *. Auf der ganzen erwähnten Strecke, wo die Verbindung der Granite mit den Schiefern wahrnehmbar, sieht man Gänge und Adern jenes Gesteines, wechselnd in der Mächtigkeit von 50 Yards, bis zur Breite eines Zolles, in die Schiefer-Massen nach allen Richtungen eindringen, unter jedem denkbaren Winkel mit ihnen zusammentreffend. Hier weisen alle Verhältnisse darauf hin, dass der Granit jener Gänge und Adern, und folglich auch der der grossen Masse selbst von welcher diese ausgehen, im weichen oder flüssigen Zustande an seine jezzige Stelle gekommen; der Zusammenhang der granitischen Gänge mit dem Granit-Ganzen der Tiefe, ist, sähe man jene nicht von diesem sich losziehen, auch darin erkennbar, dass beide, ihrer Zusammensezzung nach, in Hinsicht der Natur und des gegenseitigen Verhältnisses ihrer Gemengtheile, sich durchaus identisch zeigen. Dass das Schiefer-Gebilde vom Granit unterteuft werde, ist durch für solchen Behuf unternommene Spreng-Arbeiten dargethan worden. Besonders deutlich sind die in der *Stewartry of Kirkudbright* an der unter dem Namen *Sight Knoll* und *Hog Knoll* bekannten Stelle vorhandenen Thatsachen, und mehr noch die an dem

---

* *Transact. of the R. Soc. of Edinburgh. Vol. VII, p.* 79 *etc.* — Bereits 1790 hatte J. Hall der Edinburgher Sozietät seine früheren Beobachtungen vorgetragen; eine, nach mehreren Jahren wiederholt angestellte, Untersuchung gewährte die vollkommene Bestätigung derselben und liess solche zugleich auf sehr erwünschte Art noch weiter ausdehnen.

Orte, welchen die Eingebornen mit dem Ausdrucke „*the Windy Shoulter*“ bezeichnen. Ein Granit-Gang zieht sich, auf ungefähr 22 Fuss Weite, zwischen zwei Schichten hin; sodann bricht derselbe quer durch sie hindurch, um bald darauf wieder seiner ersten Richtung zu folgen, die er nun für eine beträchtliche Strecke beibehält. Mehrere dünne Adern sieht man, vom Gange auslaufend, nach der granitischen Hauptmasse hinziehen; alle sind hinsichtlich ihres Bestandes identisch. Ein regellos dreieckiges Schiefer-Bruchstück von 5 bis 7 Fuss Durchmesser, erscheint eingeschlossen zwischen Granit-Adern. Auch nach dem Ausgehenden finden sich mehrere ähnliche Beispiele solcher Einschlüsse. (Taf. XVII, Fig. 3.) In der unmittelbaren Nähe des Granites und selbst hin und wieder 1 bis 2 Fuss weit hat der Transitions-Schiefer auffallende Aenderungen erlitten und ist oft ganz Glimmerschiefer-artig geworden. — Aehnliche Erscheinungen haben die *Mourne*-Berge in der Grafschaft *Down* aufzuweisen. — Von besonderem Interesse ist das Verhalten des Granites zum Killas (Thonschiefer, Hornblende-Schiefer, Grünstein) in *Cornwall.* Grössere und kleinere granitische Massen ragen aus dem Killas-Gebirge hervor; aber stets wird der Killas vom Granit unterteuft und nur die später heraufgetriebenen Granite bilden Gänge im Killas, wie in jenem ältern Granite. Meist ist der Killas, dessen Schichten-System mannichfache Störungen erleidet, was Streichen und Fallen betrifft, ein deutlicher Thonschiefer; allein in der Nähe des Granites wird er bald durch vielen beigemengten Glimmer Gneiss-artig, bald nimmt er den Charakter von Hornblende-Schiefer und Grünstein an und die Uebergänge sind so allmählich, dass Grünstein und Hornblende-Schiefer allgemein für Killas gelten, welcher durch Granit verändert worden. (J. Carne; Berger; Sedgwick; v. Dechen und v. Oeynhausen.) — Die Granite und Schiefer am linken *Elbufer* im östlichen Theile des Königreiches *Sachsen* greifen an der Grenze in einander; die Enden ein-

zelner Schiefer-Schichten ragen aufwärts in den Granit, und Keil-förmige granitische Absenker dringen nach der Teufe zu in die Schiefer ein. An den Berührungs-Stellen sind beide Gesteine theils scharf gesondert, theils durch Uebergänge verbunden; der Schiefer nimmt viel Feldspath auf, wird flaserig, Gneiss-ähnlich, und zulezt, wie es scheint, allmählich granitisch. (K. NAUMANN.) — In der Nähe der *Kapstadt* ist die Verbindung des Thonschiefers mit dem Granite besonders merkwürdig. Da, wo beide Felsarten einander begrenzen, dringt der Granit an vielen Stellen in den Schiefer ein; seine Gänge erreichen mitunter 1 Fuss Mächtigkeit und in ihnen stellt sich das granitische Gemenge um Vieles schöner dar, als in der grossen Granit-Masse. In der Nähe des Granites erscheint der Schiefer ungewöhnlich hart, sehr Glimmer-reich und mitunter von krystallinischem Gefüge. Schiefer-Fragmente sieht man von Granit umschlossen u. s. w. (J. DAVY.)

Granit-Gänge in Grauwacke aufsezzend wurden in *Devonshire*, in *Cornwall* u. i. a. G. nachgewiesen. Zu den wichtigen Wahrnehmungen neuester Zeit gehören ferner die im Granite des *Radauthales* am *Harze* aufgefundenen, Versteinerungen führenden Grauwacke-Trümmer. Diese Einschlüsse sind sehr zerborsten, mürber als gewöhnlich, und auf den Wandungen der Risse besonders eisenschüssig *.

In *Sutherland* ist die Verbindung des alten rothen Sandsteines mit den unterliegenden granitischen Massen auf weite Strecken sichtbar. An den Stellen unmittelbarer Berührung erlangt der Granit eine Art geschichteten Aussehens, er wird dem Sandstein ähnlicher, u. s. w. (MACCULLOCH.)

An mehreren Kontakt-Punkten von Granit und Grün-Sandstein in der *Sächsischen Schweiz* (u. a. zwischen *Lohmen* und *Dobra*, am *Hutenberge* bei *Rathewalde* u. s. w.)

---

* v. SECKENDORFF im Jahrb. für Min. II. B. S. 291 ff.

zeigt die leztere, vorher körnige und weiche Felsart eine dichte, harte, Hornstein-ähnliche Beschaffenheit. (K. Naumann.) *.

Die Umwandelung dichter Kalke zu körnigen durch Granite und granitische Gneisse; der Kiesel-Gehalt, welchen jene Gesteine in der Nähe plutonischer Massen aufnehmen; das Entstehen vielartiger krystallinischer und krystallisirter Mineralien an der Grenze der Kalke und der Granite oder Gneisse; diese Phänomene, welche an mehreren Stellen der *Schweizerischen* und der *Tyroler* Alpen, ferner in den *Pyrenäen*, in *Norwegen* u. s. w., durch L. v. Buch, Boué, K. Naumann, Studer u. A. nachgewiesen worden, sind zu bekannt und gewürdigt, als dass eine wiederholte Aufzählung der Thatsachen hier am Orte wäre **. Besonders wichtig sind die zuerst von Hugi aufgefundenen, aber erst neuerdings durch Studer mit genügender Gründlichkeit aufgeklärten Erscheinungen im *Roththale* an der *Jungfrau* und im *Urbachthale*. Granitische Gneisse ruhen auf Kalk und an der gemeinsamen Grenze greifen beide Bildungen in einander. Im *Urbachthale* namentlich dringen vier bis fünf gewaltige Gneiss-Keile in den Kalk ein, wie solches in einem Profil von ungefähr 5000 Fuss Höhe zu sehen ist, und der

* Hr. v. Ezquerra del Bayo beschäftigt sich in diesem Augenblicke mit einer interessanten Arbeit über die Kreide- und Grünsand-Ablagerungen Sachsens in ihren Verhältnissen zu granitischen und basaltischen Gebilden.

** Wir haben ohnehin beim Granite schon länger verweilt, wie solches unsere Absicht war; er wurde als Gegensaz zum Basalte, vorzugsweise gewählt und mit einiger Ausführlichkeit behandelt, weil derselbe an Wichtigkeit und Ausdehnung die meisten abnormen Felsmassen bei weitem übertrifft; sehr beträchtliche Verrückungen sekundärer Ablagerungen wurden zumal durch Granite bewirkt; in ihrer Nähe findet man nicht selten die grössten Störungen u. s. w. — Manche hierher gehörende nicht unbedeutende Thatsachen, welche von uns während dem Laufe des leztern Jahres in der Gegend um *Heidelberg* und an der *Bergstrasse* aufgefunden worden, sollen an einem andern Orte zur Sprache kommen.

zwischen dem Gneisse liegende Kalk ist zum Theil bunt gefärbt und körnig, stellenweise auch von Talk-Blättchen durchzogen, oder zu Rauchwacke umgewandelt. In dem so veränderten Kalk entdeckte STUDER Belemniten *.

Syenit.

Bei *Weinböhla* unfern *Meissen* ist, nach WEISS, Syenit durch Spalten in der Kreide (Plänerkalk) aufgestiegen und zum Theil über die Oberfläche des neptunischen Gebildes gewaltsam hingeschoben worden. Die Kreide erscheint im Allgemeinen ziemlich wagerecht geschichtet. Zwischen dem Syenit und der Kreide, ein mit leztern Gesteinen gleichförmig gelagertes, theilweise bituminöses Thon- und Mergelflöz. Der Syenit, in geringer Weite frisch und von gewöhnlicher Beschaffenheit, hat über der Kreide ein auffallendes Ansehen; er ist zerborsten und durch und durch im Zerbröckeln. Allein anstehend zeigt er sich im wahren Sinne und nichts weniger als ein Konglomerat. Dieser Zustand des Syenits muss ohne Zweifel für eine Folge der Reibung beim Heraufdringen der Masse durch die gebrochene Decke gelten. Auch die, Kreide und Syenit trennenden, Lagen von Thon und Mergel scheinen durch dieselbe Wirkung, durch Reibung des über die Kreide-Fläche hingeschobenen Syenits, entstanden. Sie sind das zerriebene kalkige Gestein, obwohl man keine Spuren von erhiztem oder flüssigem Zustande, in welchem die Syenit-Masse gewesen, als sie die Kreide-Bänke durchbrochen, wahrnehmen kann; aber in der schwarzen thonigen Lage kommen kleine völlig abgerundete, im Innern noch ganz frische, Syenit-Geschiebe vor **. — K. NAUMANN fand am

* Jahrb. für Min. u. s. w. Jahrg. 1832. 2. Heft.

** KARSTEN, Archiv für Bergb. B. XVI, S. 3 ff. und Archiv für Min. B. I, S. 155 ff.

rechten *Elbeufer* der Gegend von *Dresden* denkwürdige Verflechtungen des Kreide-Mergels mit Syenit, und im Felsen-Wege, welcher von der *Zscheilaer* Kirche nach *Niederfehre* hinabführt, ein Profil entblösst, wo Plänerkalk-Stücke eingeschlossen in Syenit-Granit zu sehen sind.

In den *Karpathen*, namentlich um *Cieszya*, durchbrechen Syenite den dichten Kalk und ändern ihn zu Marmor um; auch Lager-artig findet sich der Syenit zwischen Kalk und in der Nähe erlitten die Gesteine deutliche Umwandelungen, es entstanden gebänderte, Jaspis-ähnliche Schiefer u. s. w. (PUSCH und ZEUSCHNER.)

Auf *Skye* erlangte der Liaskalk in der Nähe des Syenites körniges Gefüge; der Liasschiefer wurde zu lydischem Stein. (MACCULLOCH, v. DECHEN, v. OEYNHAUSEN.)

Im *Ural* hat der Syenit den Uebergangs-Kalk durchbrochen und bedeckt ihn an mehreren Stellen; der Kalk wurde körnig, da wo der Syenit ihn begrenzt. (KUPFFER.) U. s. w.

Diorit.

Im *Nassauischen* treten die Diorite — Gesteine, über welche die Ansichten älterer und selbst mancher neuern Geologen keineswegs im Einklange sind, sondern vielmehr durch ihr Schwanken das Unsichere und Zweifelvolle ahnen lassen — Lager-artig und im Wechsel mit Grauwacke und Schalstein auf; aber sie finden sich auch als Gänge, welche, der Teufe zu, oft mächtiger werden, nicht selten über Tag sich mehr und weniger ausbreiten und ihre Neben-Gesteine unter der Gestalt von Kuppen bedecken. Auf der Grube *Burg* unweit *Eibach* im *Dillenburgischen* wurde, „als ein Eisenstein-Lager abgeschnitten schien, in dessen Liegendem querschlägig aufgefahren, und man traf mit dem Querschlag-Orte einen aus der Sohle gerade aufsteigenden Grünstein-Mandelstein, der über Tag in mehreren

Kuppen sich entwickelt" *. — An der *Hart* bei *Loehnberg*, in der Gegend um *Weilburg*, sieht man an Stellen, wo Diorite und Grauwacke sich berühren, leztere Gesteine auffallend verändert. Sie bestehen aus einem dickflaserigen Gemenge von grober, erdiger Thonmasse, welche sich in dünne Lagen um Porzellanjaspis-ähnliche Stücke herumzieht u. s. w.

Im ganzen Umkreise des *Harz-Gebirges*, zumal an der Ost- und Südseite, treten Diorite häufig über den Transitions-Gebilden in regelloser Kuppen- und Kegelform auf. Nach Schlüssen, von der oberflächlichen Art des Erscheinens entnommen, wurden sie früher als ein Aufgelagertes betrachtet, mithin als der Grauwacke und dem Thonschiefer in der Bildungs-Zeit nachstehend. Später beobachtete Phänomene schienen auf gleichzeitiges Entstehen mit dem, die Diorite umschliessenden, Uebergangs-Gesteine hinzuweisen; nun wurden dieselben für Einlagerungen im Thonschiefer angesehen. Einige Geologen huldigten sogar beiden Ansichten; das Eingelagerte galt als dem Schiefer gleichzeitige Bildung, das Aufgelagerte für später entstanden. Man nahm für Auflagerung, was in der That eine Unterlagerung war. Bestimmte und genaue Erfahrungen über die wahrhafte Lagerungs-Weise wurden durch Böbert mitgetheilt und seine werthvollen Beobachtungen verdienen in hohem Grade geschäzt zu werden **. — Unfern *Harzgerode* sieht man den

* Es ist, sagt Stifft, dieselbe Erscheinung, wie wenn ein Basalt-Rücken unter Braunkohlen sich hebt und die anfänglich ansteigende Kohle endlich abstösst, der Basalt sie durchbricht und als Kuppe über Tag erscheint; das befragte Eisenstein-Lager hob sich anfangs, als wollte es einen Sattel bilden, sezte aber an dem aufsteigenden Diorit-Mandelstein ganz ab. (Beschreib. von Nassau. S. 484 u. 485.)

** Denn sie gründen sich, besonders was das Verhältniss der Diorite zum Thonschiefer betrifft, auf zahlreiche sorgfältige örtliche Untersuchungen und erlangen besondere Wichtigkeit durch den Umstand, dass Aufschlüsse vermittelst bergmännischer Arbeiten gewährt, den geognostischen Forschungen über Tag zur Seite stehen; Gruben-

Thonschiefer auf Diorit ruhen; etwas weiter gegen O. erhebt sich dieses Gestein Kegel-förmig aus ersterem. Der westlichen Kegel-Fläche fallen die Thonschiefer-Schichten zu, von der östlichen fallen sie ab, und dem Diorit näher zeigt sich grosse Regellosigkeit und Verworrenes, bald erscheinen die Schichten söhlig, bald mannichfach gebogen u. s. w. Bei *Tilkerode* lässt der Thonschiefer, längs der Diorit-Begrenzung, den mannichfachsten Wechsel im Fallen wahrnehmen. — Da, wo Thonschiefer und Diorit einander berühren, ragen einzelne Stücke der leztern Felsart und Massen von der Grösse einiger Lachter, abgerissenen Fels-Blöcken gleich, in den Thonschiefer hinein. — Manche von Diorit-Masse eingenommene Spalten (so u. a. am *Tilkeroder* Hauptschacht) haben das Aussehen, als wäre die Erfüllung von oben geschehen. — Diorit und Thonschiefer erscheinen, wo sie einander berühren, meist scharf geschieden, ohne die entfernteste Spur eines Ueberganges. In der Regel ist dem Thonschiefer, unter solchem Verhältniss, seine ursprüngliche dunkelblaue Farbe nicht geblieben, er zeigt sich lichtegrau *; nur hin und wieder hat er im Hangenden dioritischer Massen seine blaue Farbe behalten, während derselbe im Liegenden gebleicht erscheint. Im *Eskeborner* Stollen unfern *Tilkerode* sieht man den Thonschiefer in unmittelbarer Nähe des ihn Kegel-förmig unterlagernden Diorits sehr eisenschüssig, mürbe, grau; mit zunehmender Entfernung wird er mehr und mehr blau, fester, und seine Schichtung ausgezeichneter. Bei *Neudorf* u. a. e. a. O. wo Diorite als Mulden-artige Einlagerungen über Thonschiefer sich darstellen — es sind oberflächliche Fortsezzungen des aus der Tiefe aufgestiegenen

---

baue entblössten stellenweise die Gestein-Scheiden zwischen Thonschiefer und Diorit mehr als 20 Lachter weit. (Karsten, Archiv für Bergb. B. XV, S. 352 ff.)

* Der gewöhnliche blaue Thonschiefer wird, wenn künstlich geglüht, solchem, durch Diorit umgewandelten, was Färbung und sonstige Beschaffenheit betrifft, täuschend ähnlich.

vulkanischen Gebildes — erlitt das Fallen der Thonschiefer-Schichten keine Aenderungen; aber bis auf 2 F. weit vom Diorit ist der Schiefer ungemein eisenschüssig, braunlichroth u. s. w. — Auf den Halden des *Striegel*-Schachtes am *Pfaffenberg* bei *Neudorf* finden sich kleine Thonschiefer-Brocken eingeschlossen in Diorit. — Endlich erlangt der *Harzer* Diorit — ein höchst feinkörniges Gemenge aus Feldstein und Hornblende, leztere vorwaltend — meist nur an der Thonschiefer-Grenze Porosität, und selten ist ihm dieses Merkmal mit einiger Auszeichnung verliehen. Die blasigen Räume sieht man zuweilen erfüllt von einer, gewissen gebrannten Thonen ähnlichen, Substanz. Da, wo der Diorit übergreifend gelagert erscheint, hat er mitunter eine Schlakken-artige Beschaffenheit *. — — Eine schöne und wichtige Reihe von Parallel-Phänomenen mit jenen des Basaltes; dieser Umstand möge unsere mehr ausführliche Mittheilung rechtfertigen.

Bei *Bollerup* in *Schonen*, und bei *Ask*, sieht man, nach Hisinger, sehr deutlich, wie Diorit, als Ausfüllung in mehr und minder mächtigen Spalten der Thonschiefer-Lagen sich senkte. Die dunkle Farbe des Schiefers ist gebleicht in der Nähe des vulkanischen Gesteines und seine Masse hat an Härte bedeutend zugenommen; erst nach einer Weite von zwei Fuss und darüber verlieren sich allmählich die Spuren solcher ändernden Einwirkungen. Manche dieser

* Gesteine, in welchen Hornblende einen wesentlichen Gemengtheil ausmacht, besonders jene, in denen dieses Mineral vorherrschend auftritt, scheinen zur Mandelstein-Struktur keine, oder nur geringe Neigung zu haben. Gibt es eigentliche Diorit-Mandelsteine? Beschränkt sich nicht vielmehr das Blasige solcher Gebilde auf die Grenz-Stellen mit andern Felsmassen? — Wir übersehen nicht, dass manche Wahrnehmungen von Stifft in den Gebirgen des *Nassauischen* mit unserer Ansicht im Widerspruche zu stehen scheinen, und dass nach Kupffer im höchsten Norden vom *Ural*, wo Diorite überhand nehmen und sich zwanglos ausbreiten konnten, sie mitunter Mandeln von Mesotyp einschliessen.

Diorit-Gänge ragen, Mauern gleich, über die durchbrochenen Fels-Schichten hervor. — Am *Halleberg* und *Hunneberg* in *Westgötha Fahlbygd*, woselbst an vielen Stellen durch Steinbruchbau der unterhalb des Diorits liegende Alaunschiefer entblösst worden, lässt sich der Einfluss jener erhizten vulkanischen Masse auf den Schiefer tief hinab und bis dahin verfolgen, wo die Gluht allmählich zu wirken aufhörte. Deutlich sieht man den Trapp [Diorit] mit schlackiger, höckeriger Oberfläche endigen; die zunächst folgenden Lagen zeigen sich porös; hierauf kommt grauer Schiefer, dem der Stahl Funken entlockt; sodann wird das Gestein nach und nach dunkler gefärbt, und endlich, noch einige Fuss tiefer, schwarz wie Kohlen; aber erst sechs Fuss abwärts tritt Alaunschiefer von gewohnter unveränderter Beschaffenheit auf. (Berzelius.)

Bei *Christiania* besteht der südliche Abhang des Festungs-Berges aus Alaunschiefer, zwischen dessen Schichten Diorit-Lagen, mitunter mehrere Ellen mächtig, hervorgedrängt wurden. Gegen Norden findet sich der Diorit zwischen den Alaunschiefer-Schichten; sodann aber nimmt man deutliche Merkmale eines gewaltsamen Durchbruchs wahr, der Diorit stürzt sich senkrecht in die Sohle ein, ohne dass bis jezt ausgemittelt worden, wie tief er niedergeht. Von Diorit nach allen Seiten umschlossen erscheint eine Alaunschiefer-Masse mit zackigen Umrissen, als wäre dieselbe vom Strome eines feuerigen Flüssigen mit heraufgerissen u. s. w. *.

Feldstein-Porphyr.

Steinkohlen-Ablagerungen erscheinen nicht selten von Porphyren durchbrochen und die Schichten ihrer verschiedenen Glieder mehr oder weniger stark gebogen, aus ihrer Lage gerückt u. s. w. Auch veranlasste das Auf-

* Böbert, Karstens Archiv für Min. IV. B., S. 271 ff.

treten der vulkanischen Massen im Dache der Kohlen Phänomene den von Basalten hervorgerufenen ähnlich; die Kohlen erlangen Säulen-förmige Absonderungen u. s. w. Bei *Waldenburg* u. a. bildeten sich, nach Weiss, in Berührung des aufgestiegenen Porphyrs mit dem durchbrochenen Kohlen-Sandstein feine Friktions-Lagen, die gewissen bunten Mergeln dem Aussehen nach am nächsten stehen u. s. w.

An dem, aus Thonschiefer emporgestiegenen, Porphyr-Felsen des *Issenberges* im *Arnsbergischen* — die sogenannten *Bruchhauser Steine*, — wurden von Noeggerath und Loewe besonders denkwürdige Thatsachen wahrgenommen. Die Begrenzung zwischen Porphyr und Thonschiefer sezt senkrecht in die Teufe nieder, so wie sich die Felsen über Tag erheben. Die Thonschiefer-Schichten hören am Porphyr ohne Störung auf; das Streichen derselben ist, mit wenigen Ausnahmen, dem Hauptstreichen in der ganzen Gegend hor. 7 konform; das Fallen wird steiler gefunden, allein es dürfte sich am ganzen *Issenberge* in den Grenzen gewöhnlicher Abweichungen halten. Thonschiefer-Keile, von Porphyr eingeschlossen, vielleicht auch nach aussen, oder gegen die Tiefe, mit der umgebenden Schiefer-Masse zusammenhängend, weichen nur wenig vom Hauptstreichen ab. In Berührung mit Porphyr ist der Thonschiefer seiner Masse nach verändert, besonders gilt diess von den erwähnten Keil-förmigen Stücken. Die Aenderungen gehen so weit, dass zulezt nur Spuren und kleine Parthieen des Schiefers zurückbleiben und das Ganze Porphyr ist; von diesen Gesteinen sind einige schon völlig Porphyr und haben noch Schiefer-Textur *.

* Karsten, Archiv für Min. III. B., S. 95 ff. — Ich kann nicht unterlassen, bei dieser Gelegenheit eine Notiz mitzutheilen, welche ich, bei Durchsicht der so reichhaltigen geognostischen Suite des Bonner Museums mir angemerkt habe. Unter der Suite Mexikanischer Felsarten nämlich, welche Burkart dahin gesendet, findet sich ein auffallend lichte gefärbter, dem Anschein nach stark gebleichter Thonschiefer, von dem es auf der Etikette heisst: Thonschiefer, gelagert zwischen Porphyr, am nordöstlichen

Augit - Porphyr.

Höchst beachtungswerth sind die mit dem Auftreten des Augit-Porphyrs in vielen Gebirgen verbundenen Phänomene; allein nicht häufig bieten sich dieselben auf mehr beschränktem Raume in so grossartigem Massstabe dar, wie an gewissen Stellen der *Tyroler Alpen.* Augit-Porphyr, das Gestein, welches ganz unzweideutige Merkmale feuerigen Ursprungs trägt, dürfte hier die allgemeine Grundlage ausmachen. Ueber dem vulkanischen Gebilde erscheinen, in aufsteigender Ordnung: Feldstein-Porphyr, rother Sandstein, Kalk, reich an Muscheln, endlich Dolomit. Aber diese Felsmassen treten bei weitem nicht immer in regelrechter Folge auf, sondern oft seltsam zerstückt und verworfen, so dass eine Lage, welche hier ihre Stelle oben hat, an andern Orten mehr und weniger tief zu finden ist. Nicht bloss Fragmente der durchbrochenen Felsenglieder, ganze Lagen derselben, beträchtliche Schichten-Theile sieht man — so namentlich unterhalb des Ortes genannt *Sotto i Sassi*, *Fontanaz* gegenüber — geschieden von der Gesammt-Masse, welcher sie früher angehörten, umgeben mit vulkanischen Gebilden, eingehüllt in diese. Als bedingende Ursache jener auffallenden Störung in den Lagerungs-Verhältnissen, dieser so argen Zerrüttung und anderer denkwürdigen Phänomene, gilt der Augit-Porphyr; gewaltsam aufwärts getrieben durch unterirdische Mächte, hob er die über ihm befindlichen Felslagen empor, durchbrach dieselben u. s. w. Der Feldstein-Porphyr, theilweise zertrümmert und zerrieben, lieferte das Material zum Sandstein. Die Lagen dichten Kalkes sieht man auf die Seite geschoben und zerbrochen, oder auf denkwürdige Weise umgewandelt, indem sie ihre Farbe einbüssten, körniges Gefüge erlangten und als Dolomit su solcher Höhe em-

---

Fusse des *Gallo.* Vom Porphyr fand sich kein Handstück vor; allein andere, in derselben Suite enthaltene, Exemplare lassen vermuthen, dass von Feldstein-Porphyr die Rede sey.

porstiegen, dass sonderbar gestaltetete Felsen die erhabensten Berggipfel ausmachen. Jede Spur von Schichtung wurde vernichtet; Zusammenziehungen, Zerberstungen Zerklüftungen, liessen die für den Dolomit so bezeichnenden drusigen Räume entstehen und der Bittererde-Gehalt gilt als aus dem Augit-Porphyr eingedrungen *.

* Genügende Auskunft über die Ansichten Leopolds v. Buch, des Geologen der sich durch seine reichen Entdeckungen in Deutschland, wie im Auslande, zum ersten Ruhm erhoben, finden unsere Leser im Taschenb. für Min. XVIII. B., S. 239 ff. und in den Abhandl. d. Akad. d. Wissensch. zu Berlin aus den Jahren 1822 und 1823. Berlin; 1825, S. 133 ff. — In einer am 27. März 1828 in der Berliner Akademie gehaltenen Vorlesung sagt der weitumsichtige und tiefblickende Gebirgsforscher: „Dass der Dolomit sich nicht ursprünglich in der Form gebildet habe, in der wir ihn sehen, sondern eine Veränderung des Kalksteins sey, scheint nur noch denen eine zu gewagte, wenig wahrscheinliche Meinung, welche nicht die Natur an Ort und Stelle beobachtet haben. Ich möchte wohl behaupten, dass unsere trefflichsten Geognosten davon überzeugt sind. Was andere dagegen anführen, sind jederzeit nur Schwierigkeiten, welche grösstentheils darauf hinauslaufen, dass sie den ganzen Prozess nicht klar vor Augen sehen, wie diese Veränderung von ihrem ersten Anfange vor sich gegangen sey. Ich glaube auch diesen Verlauf in meinen Aufsäzzen über diesen Gegenstand deutlich entwickelt zu haben. Andere wollen, ehe sie die Thatsache glauben, den Zustand kennen, in welchem die Talkerde zum Kalkstein getreten ist; welches ungefähr den Forderungen derjenigen ähnlich wäre, welche das Daseyn von Organen bei Thieren wegläugnen wollten, so lange man nicht weiss, zu welchem Zweck sie dem Thiere gegeben sind. — Viel wichtiger als die Schwierigkeiten dieser Art ist die Betrachtung, dass oft Dolomit-Schichten deutlich erkannt werden können, und dass sie dann ganz regelmässig mit Kalkstein-Schichten darauf, zuweilen auch wohl darunter gelagert sind. Hat sich nun Talkerde mit dem Kalkstein verbunden, so hat ein Gewichtstheil von Kalkerde weichen und sich Auswege suchen müssen, sich zu entfernen, welches in den Schichten noch sichtbar seyn sollte. Hat sich dagegen kohlensaure Talkerde unmittelbar mit dem korrespondirenden Gewichtstheil kohlensaurer Kalkerde verbunden, wie diess in der That das Wahrscheinlichere zu seyn scheint, so muss die neue Verbindung wenn auch nicht völlig, doch nahe das Doppelte des vorigen Raumes einnehmen, und die Gleichförmigkeit der Schichtung sollte hierbei kaum noch sich erhalten können. Indess ist es doch gar nicht erwiesen,

Phonolith.

Braunkohlen, von Phonolithen bedeckt, lassen mitunter die nämlichen Erscheinungen wahrnehmen, wie solches der Fall ist, wenn sie von Basalt-Gebilden überlagert erscheinen. Im N.O. des *Böhmischen* Dorfes *Proboscht* verbindet sich der *Holoiklun* (*Holyklun*), ein phonolithischer Fels, dem *Rzetauner* Berge. Unter der vulkanischen Masse treten Braunkohlen im Wechsel mit bituminösem Thon auf. In unmittelbarer Berührung des Phonoliths, hat das ganze entblösste Lager ein aufgeborstenes Ansehen, die Braunkohlen zeigen sich eisengrau und auf Ablosungs- und Kluft-Flächen stahlfarbig bunt angelaufen; sie erlangen kleinmuschelichten Bruch und einen Metall-ähnlichen Glanz. Der Thon trennt sich in dünne Blätter, auf denen Abdrücke, zunächst jenen der **Weide** (*Salix*) vergleichbar, befindlich u. s. w. *.

---

dass diess nicht möglich sey. Die Alpen geben überall Beweise genug, wie Alles im Dolomit-Gebirge aufgebläht, erhoben und zerstört ist. Daher können auch solche Schichten, welche noch regelmässig in ihrer Lagerung zu seyn scheinen, doch leicht einen viel grösseren Raum einnehmen, als vor ihrer Umänderung, und nur deswegen in der vorigen Regelmässigkeit beharren, weil diese Umänderung durch die ganze Schicht mit grosser Gleichförmigkeit vor sich gegangen seyn kann. — Die Art, wie man sich Dolomit-Bildung vorstellt, ist gar keine bloss isolirt stehende Spekulation, welche man aus Betrachtung der Gebirgslehre nach Gefallen entfernen kann, ohne dass hierdurch die Ansicht der Gebirgsfolge, daher das, was man den praktischen Nuzzen der Geognosie zu nennen pflegt, gestört werden sollte. Ich halte sie im Gegentheil noch immer für einen Führer durch sehr verwickelte Erscheinungen, und glaube dass die wahre und reine Gebirgsfolge gar nicht entwickelt werden kann, wenn man nicht über die Art der Entstehung des Dolomits sich völlig klare Begriffe gebildet hat. Ich würde sogar nicht abgeneigt seyn, eben den Dolomit als ein merkwürdiges Beispiel anzuführen, wie nothwendig es sey, den Ursachen der Erscheinungen nachzuforschen, um nur die wirklich vorhandenen Thatsachen beobachten zu können. Sie gehen, ohne solchen theoretischen Faden, unserer Aufmerksamkeit unbeachtet, vorüber."

* Reuss, Karsten's Archiv für Bergb. XVIII. B., S. 203 und 204.

Bei *Banow* in *Mähren* umschliessen die Phonolithe Bruchstücke verhärteten Thones und Sandsteines und selbst eine grössere Masse dieser Felsarten, welche vielartig zerspalten erscheint. (Boué.)

An der *Rosenau* im *Sieben-Gebirge* fanden wir kleine Trümmer gebleichter Transitions-Gesteine als Einschlüsse in Phonolith.

Bei *Bilin* und bei *Engelhaus* enthält der Phonolith Gneiss-ähnliche und granitische Geschiebe u. s. w.

Trachyt.

In der Gruppe des *Mont-Dore* sieht man an vielen Stellen Trachyt-Gänge in vulkanischen Konglomeraten aufsezzen; ihre Masse erscheint Säulen-artig abgesondert und die Prismen sind, wie solches bei ähnlichen basaltischen Vorkommnissen statt hat, unter rechten Winkeln gegen Hangendes und Liegendes des Gebirgs-Gesteines gekehrt.

Die tertiären Formationen des *Cantal* sind fast ganz überlagert durch Trachyte, welche dem Erdinnern entstiegen, nachdem jene Gebilde bereits vorhanden waren; nur in einigen Tiefthälern geht Süsswasser-Kalk zu Tag, so u. a. um *Aurillac*. Zwischen dieser Stadt und *Murat*, besonders von *la Rouque* bis *Polminhac*, findet man zahlreiche Beispiele von Schichten-Störungen der neptunischen Ablagerungen durch ihre vulkanische Decke. Bald erscheinen dieselben nur in den mannichfachsten Richtungen durch Spalten und Klüfte zerrissen, bald neigen sich die getrennten Schichten nach ganz entgegengesezten Seiten. Kalk-Trümmer und gewaltige Massen von 50 bis 60 Fuss Durchmesser liegen mitten im Trachyt, so namentlich um *Giou* *.

Auf dem kleinen Eilande *Zanone*, in der Nähe der Insel *Ponza*, wo Trachyt den Uebergangs-Kalk bedeckt, wird dieser an der Grenze dolomitisch. (Brocchi.)

---

* Dufrénoy, *Ann. des Min.* 2de *Sér. T. VII, p.* 361 *etc.*

In Trachyt eingeschlossene Granit-Bruchstücke von *Vallamon* und *Courbeyre* bei *le Pertuis* im *Velay*, welche wir unter den Schäzzen des Museums in *le Puy* zu sehen und zu untersuchen Gelegenheit fanden, zeigen ungefähr die nämlichen Aenderungen, wie in Basalten enthaltene granitische Fragmente *.

Auf den Eilanden *Ponza* und *Polmarola* fand POULETT-SCROPE an den Berührungs-Stellen der Trachyte und der von ihnen durchbrochenen trachytischen Konglomerate und Tuffe — im Allgemeinen ist die Grenze sehr scharf und bestimmt — die weisse und erdige Grundmasse der Brekzie sowohl, als die von ihr umschlossenen zelligen Bruchstücke, zu einer dichten Pechstein-ähnlichen Substanz umgewandelt, welche zahllose Krystalle glasigen Feldspathes und Blättchen von Bronze-farbigem Glimmer enthält. Wir-

* Man gestatte uns, noch einige den Trachyt und seine Verhältnisse angehende Beobachtungen mitzutheilen; sie finden sich hier um so mehr an ihrem Orte, da dieselben in Hinsicht der Entstehung jenes Gesteines nicht ohne Interesse sind. Am *Puy-de-Dôme* sahen wir Feldspath-Stücke, einige Kubik Zoll gross, eingeschlossen in Trachyt (Domit). Es war ihnen der vollkommene Perlmutterglanz und die ganze Deutlichkeit der Durchgänge geblieben; nichts Rissiges, keine Spur von Schmelzung auf der Oberfläche, da wo der Feldspath von Trachyt begrenzt wird. Aber im Innern zeigen sich verglaste Partieen von Wallnuss-Grösse, Bimsstein-artig, ähnlich dem ausgezeichneten Bimsstein, welchen *Java* liefert. Andere, unter den nämlichen Beziehungen am *Puy-de-Dôme* vorkommende Feldspath-Einschlüsse haben ihr Blätter-Gefüge gänzlich eingebüsst, sie stellen sich körnig-abgesondert dar, gleich dem Perlstein. — In dem nun verlassenen Steinbruche am *Drachenfelsen* im *Sieben-Gebirge*, unmittelbar unter der Ruine, fanden wir zerbrochene und durch trachytischen Teig wieder verkittete Feldspath-Krystalle im Trachyt. SCROPE beobachtete auf den *Ponza*-Inseln zerbrochene und in den einzelnen Fragmenten, während die Masse noch nicht erstarrt war, fortgeführte Feldspath-Krystalle; ein sehr schmaler Streifen kleiner halbgeschmolzener Trümmer bezeichnet den Weg, den sie gemacht. — Nach RAMOND findet man die Feldspath-Krystalle eines trachytischen Säulen-Stückes stets ganz; nie sollen dieselben zur Hälfte zweien nachbarlichen Prismen angehören.

kungen, wie diese, werden da vermisst, wo die Trümmer-Gebilde über vorhandene Trachyte sich ablagerten *. U. s. w. U. s. w.

Neuere Laven.

Wie das Studium des Innern neuerer Lavenströme schwierig, oft unmöglich wird, wenn nicht Menschen-Hände, Wasser-Strömungen, oder gewaltthätige Ereignisse, namentlich Erd-Erschütterungen, Theile derselben entblössten, so ist diess auch der Fall beim Erforschen der Verhältnisse solcher Ablagerungen zu andern Felsschichten und Massen, zwischen denen dieselben aufstiegen, oder über welche sie sich ausbreiteten. Manche Gänge, von *Aetna*-Laven erfüllt, lassen an den Berührungs-Stellen von ihnen durchschnittener Tuffe und anderer vulkanischer Gebilde kaum eine merkbare Aenderung wahrnehmen; auf *Lipari* aber hat die Neigung der, wegen ihrer Einschlüsse von Obsidian- und Bimsstein-Trümmern bekannten, vulkanischen Tuffe durch die in Spalten aufgestiegenen Feuer-Erzeugnisse beträchtliche Störungen erlitten. Bei dem *Vesuvischen* Ausbruche von 1822, einem der heftigsten in neuerer Zeit und durch manche interessante Erscheinungen besonders bedeutend, wurden zahlreiche Trümmer alter Laven emporgeschleudert. Diese Trümmer sollen meist aus Augit-reichem Basalt bestanden und die augenfälligsten Beweise erlittener grosser Hizze-Grade an sich getragen haben; einzelne Theile waren geschmolzen, sie zeigten ein Obsidian-ähnliches Aussehen u. s. w. Schon THOMSON sah den „weissen Marmor“ vom *Vesuv* für Apenninen-Kalk an, welcher durch vulkanisches Feuer umgewandelt worden. Er wurde zu dieser Folgerung durch das Verhalten des Kalksteines von *Castellamare* in Kalköfen geleitet, durch die Aenderungen der Felsart

---

* *Transact. of the geol. Soc. of London sec. ser. Vol. II. P. 2; pag.* 195 *etc.*

in Absicht auf Farbe und Gefüge. Breislak hat *, bei Gelegenheit als er einige Beobachtungen Thomson's über Umwandelungen des Kalkes im Feuer mittheilt, Schlüsse daraus abgeleitet, welche dem Scharfsinn des verstorbenen achtbaren Freundes hohe Ehre bringen **. — Zu den denkwürdigsten Phänomenen, durch Laven-Gluht hervorgerufen, gehören ohne Zweifel ihre Wirkungen auf Basalt-Gebilde, die basaltischen Bomben mit verglaster oder verschlackter Oberfläche. An verschiedenen Stellen *Siciliens*, wo alte Laven vorkommen, werden die Thatsachen gefunden, besonders aber um die erloschenen Feuerberge im *Noto-Thale*, in der Gegend von *Militello*, bei *Aci-Castello* oder *Castel-Forte* u. s. w.; A. di Giacomo *** und C. Gemmel-

* *Topogr. fis. della Campania; p.* 356 *etc.*

** Durch Hr. H. v. Meyer, einen ehemaligen werthen Zuhörer, wurde mir folgende anziehende Mittheilung. „Unter den Handstücken, woraus die geognostische Suite des *Aetna* besteht, welche Hr. E. Rüppell von seiner Reise in *Sicilien* mitbrachte uud dem Museum der Senkenbergischen naturforschenden Gesellschaft verehrte, findet sich eine vollständige Säule eines seltsamen Gesteines von *Trizza*. Sie misst 0,187 Meter in ihrer grössten Länge und am breitesten Ende 0,074 M., während dieselbe am andern Ende nur 0,017 M. stark ist. Ihrer Länge nach erscheint sie scharfkantig gefurcht. Man überzeugt sich beim ersten Anblicke, dass die Säule dem Feuer ausgesezt gewesen und dass der Aggregations-Zustand der Masse eine Aenderung erfahren hat. Sie besteht aus kleinen Körnern und aus krystallinischen Mineral-Theilchen. Am schmalern Ende ist dieselbe leicht zerreiblich und braunlichroth gefärbt durch eine beigemengte Eisen-haltige Substanz; gegen das breitere Ende nimmt die Masse mehr und mehr an Festigkeit zu, erscheint gefrittet, porös, und mit einem 0,001 M. starken Ueberzuge von grünem Glase bedeckt. Hier war offenbar die Masse der Hizze am nächsten. Mit dem Festerwerden tritt zugleich die Säulen-förmige Bildung deutlich hervor. — Rüppell fand die Säulen in den Blasenräumen einer Lava. Sie sizzen zu mehreren mit dem stärkern und geschmolzenen Ende an den Wänden jener Weitungen und sind gewöhnlich alle nach dem Mittelpunkte gerichtet. — Ich halte die Masse der Säulen für einen vulkanischen Sand, der von der Lava während ihres Ausflusses aufgenommen und durch Einwirken der Hizze so verändert worden u. s. w.“

*** *Atti dell' Accad. Gioenia. T. I, p.* 81 *etc.*

LARO * haben sich wahres Verdienst erworben durch deren Schilderung. Die rundlichen Massen blasigen Basaltes, weniger und mehr zusammengedrückte sphärische Gestalten, wechseln von 1 bis 3 Fuss im Durchmesser. Eine rauhe Rinde, 1 Zoll und darüber umzieht dieselben; sie ist auf ihrer Oberfläche verglast, mit dünnem Firniss-ähnlichen Anfluge bedeckt, oder verschlackt. Nur bei sehr flach gepressten Kugeln wird diese Hülle stellenweise vermisst. Im Innern sieht man die Masse der Bomben durch Risse in, einander wenig fest verbundene, Keil-förmige Stücke getheilt, und in regellose vier- und fünfseitige Prismen, die um einen Mittelpunkt vereinigt erscheinen. Man findet die Kugeln in einem, meist aus zerstörtem Basalt hervorgegangenen, Boden, in welchem zahlreiche Schlacken-Trümmer liegen und mehr und weniger zugerundete Augit-Krystalle u. s. w. Trat ein Bindemittel hinzu, kohlensaurer Kalk u. dgl., so entstanden Trümmer-Gesteine und in diesen eingehüllt werden die sphäroidalen Basalt-Massen getroffen. — Wie erlangten diese Kugeln ihre Form? Ist es glaubhaft, dass, als der *Aetna*, in dessen Bereich es noch immer brennt und glüht, aus basaltischen Ablagerungen hervortrat **, Theile der leztern, die bereits Kugel-Gestalt hatten, mit in die Höhe geführt worden? Ist nicht die Form, gleich der Säulen-artigen Zerspaltung oder dem Getheiltseyn in Keil-förmige Stücke, so wie die oberflächliche Verschlackung und Verglasung, Folge erneuten Feuer-Einwirkens vor und während der Ausschleuderung jener Trümmer?

---

* *Atti dell' Acad. Gioenia. T. II, p. 57 etc.*

** Beim *Aetna*, der nach allen Seiten von Basalt-Gruppen umgeben ist, besonders am Süd-Gehänge, findet man, nach C. GEMMELLARO und A. DI GIACOMO, auf der ganzen Erstreckung des gewaltigen Kegels keinen basaltischen Strom; nur im *Noto*-Thale kommen solche Erscheinungen vor, und der kleine Schlund *della Motta* soll die einzige Spur eines basaltischen Kraters seyn.

Wirkungen der Kohlen-Brände.

Viele Erscheinungen, bei entzündeten Steinkohlen- oder Braunkohlen-Ablagerungen wahrnehmbar, lassen sich den, durch basaltische Gluht hervorgerufenen, Phänomenen vergleichen, und manche sind genau dieselben. Wir wollen nur bei einigen wichtigen Thatsachen vorübergehend verweilen, da man in Kürze hinlänglichen Aufschluss über den Gegenstand durch eine von R. Blum mit sorgfältiger Treue behandelte und durchgeführte Arbeit erwarten darf. Die Schrift sey der Theilnahme unserer Leser im Voraus auf das Beste empfohlen.

Schichten-Störungen können bei Kohlen-Bränden der Natur der Sache nach, nur durch Einsenkungen statt haben.

Entfärben. Der bituminöse Kalk, das Dach der Kohlen zu *Haering* im *Unter-Innthale* bildend, hat, in Folge eines ehemaligen Brandes der obern Flözze, seine gewöhnliche Farbe eingebüsst; er ist gelblichweiss geworden. (Von Flurl und von Neufville.)

Färbung. Im Allgemeinen erhalten Gebirgsarten, welche Kohlen-Bränden ausgesezt sind, höhere Farbe. Der Kohlen-Sandstein von *Aubin* im *Aveyron*-Departement zeigt sich Band-förmig weiss und roth gestreift. Der Kohlen-Schiefer zu *Wettin*, welchem im Innern die blaulichgraue Farbe geblieben, erscheint auf der Aussenfläche röthlich; öfter werden Kohlenschiefer und plastische Thone durch und durch roth, gleich gebrannten Ziegeln (*Duttweiler;* mehrere Orte in *Böhmen* u. s. w.)

Säulen-förmige Absonderung erlangt der Thon-Eisenstein bei Braunkohlen-Bränden nicht selten; ungewöhnlicher ist die ähnliche Umwandelung jenes Gesteines bei Entzündungen älterer Kohlen. Nach R. Bald kommt die Thatsache besonders ausgezeichnet in *Staffordshire* vor.

Glühungen, Verschlackungen und Vergla-

sungen. Die Ergebnisse weniger und mehr vollkommener Schmelzungen, wodurch, je nach der verschiedenen Schmelzbarkeit der Gesteine, Produkte entstehen, den vulkanischen in geringen und höhern Graden ähnlich, findet man, wie bekannt, beim Kohlenschiefer, beim plastischen Thon, beim Thon-Eisenstein u. s. w.

Aenderung des Bestandes. Sogenannte Stinksteine büssen ihren Bitumen-Gehalt ein. Das bituminöse Holz zu *Stockhausen* im *Nassauischen* Amte *Marienberg* wurde in der Nähe der Brandstelle in dichte, schwärzlichbraune und starkglänzende Braunkohle umgewandelt; die Holz-Textur verschwand gänzlich. (Stifft.) *. Die Kohlen von *Haering* sind zusammengesintert, haben Metall-ähnlichen Glanz und eine bleigraue Farbe angenommen; Steinkohlen wurden zu Coaks (*Bradely*) u. s. w.

Bildung neuer Mineral-Substanzen. Hierher u. a.: Salmiak, bei *St. Etienne*, am *Glan* in *Rhein-Baiern* u. s. w.; Alaun, bei *Duttweiler* im *Saarbrück*'schen, bei

---

* Man erlaube uns hier eine Thatsache anzuführen, deren Erwähnung früher unterlassen worden. Auf dem Eilande *Mull* findet man nach Macculloch (*Western Isl. Vol. II, pag.* 568 *and Tab. XXI, Fig.* 1) verkohltes Holz in Trapp. Das umgebende Gestein ist ein regelloses Haufwerk unvollkommen ausgebildeter Säulen; den Gangraum erfüllt theils grobes Konglomerat, theils Trapptuff. Der Gang, vertikal stehend, zeigt sich ungefähr auf 50 Fuss Höhe entblösst und misst etwa 5 Fuss Breite. Nach der Teufe begrenzt ihn das Meeresufer, aufwärts wird derselbe abgeschnitten durch ein Gemenge aus massigen und säulig abgesonderten Basalten, das, wie schon bemerkt, den Gang auch nach allen Seiten umgibt. In der obern Hälfte des Raumes sieht man ein Haufwerk weicher grauer Trapp-Fragmente, durch einen Teig gleicher Art gebunden. In der Tiefe zeigt sich die den Gang bildende Masse mit schwarzer Substanz gemengt und mit zartem Staube verkohlten Holzes; jene lässt noch deutliche Spuren pflanzlicher Textur erkennen. Unter der schwarzen Materie erscheint ein Stück eines Baumstammes, fast ganz zu Umbra verwandelt, in paralleler Richtung mit den Gestein-Wandungen und ungefähr einen Raum von 6 Fuss einnehmend. Adern krystallisirten Kalkspathes durchziehen die vegetabilischen Massen.

Lasalle im *Aveyron*-Departement u. a. v. a. O.; Gypsspath-Krystalle, bei *Haering* u. s. w.; Schwefel, bei *Lasalle* u. s. w.

Der Liasschiefer (jüngerer bituminöser Mergelschiefer) des *Würtembergischen*, berühmt durch die Ueberbleibsel fossiler Reptilien, welche er umschliesst, namentlich jener der *Auerbacher* Steige bei *Kirchheim*, scheint, in Folge eines partiellen Erdbrandes *, mehr und minder auffallende Aenderungen erfahren zu haben. Er trägt eine Farbe, jener des Armenischen Bolus ähnlich **.

Das Vorkommen von Pechkohle im Liasschiefer des *Würtembergischen* ist, nach R. Blum, durch Umwandelung von Braunkohlen vermittelst erhöhter Temperatur zu erklären. Die im Liasschiefer enthaltenen Eisenkiese zersezzen sich sehr leicht und entwickeln dabei viele Wärme; dadurch kann jene Aenderung bewirkt werden, Erscheinungen, wie diese, kommen in der Nähe basaltischer Gebilde öfter vor.

Noeggerath's Beobachtung zu Folge bilden sich in den entzündeten Alaunerde-Halden bei *Friesdorf* und am

* Im Bitumen des Schiefers, so wie in den Kohlen-Streifen und im reichlichen Vorkommen von Eisenkies liegen die Mittel zur Anfachung und zur Fortdauer eines solchen Verbrennungs-Prozesses für kürzere oder längere Zeit, ohne dass derselbe gerade als mit Gluht und Flamme verbunden gedacht werden müsste. Nach Bakewell entzündeten sich, in der Mitte des abgelaufenen Jahrhunderts, die Liasschiefer bei *Lyme* in *Dorsetshire* nach heftigen Regengüssen von selbst; der Brand hielt mehrere Monate hindurch an.

** G. F. Jaeger über die fossilen Reptilien, welche in Würtemberg aufgefunden werden. Stuttgart; 1828. S. 3 und 4. — In der histor. phys. Beschr. des Boller Bades. Stuttgart; 1754, S. 10 ff. wird erzählt, dass bei dem Erdbrande, welcher zwischen 1633 und 1674 unweit *Boll* sich zugetragen und der mehrere Jahre gedauert, Steinöl in solcher Menge aus dem Schiefer geflossen sey, dass man es zum Verkauf aufgesammelt habe.

Pützchen unfern *Bonn* noch täglich stänglichte Thon-Eisensteine aus einzelnen Nieren und knolligen Massen von sogenanntem dichtem thonigem Sphärosiderit, welche in den dasigen Braunkohlen- und Alaun-Ablagerungen vorkommen.

Wirkung des Blizzes auf Felsmassen.

Zur Erklärung seltsamer und überraschender Phänomene, wie die verglasten Röhren, welche in Sandlagen verschiedener Gegenden getroffen werden, musste sich jeder Naturforscher gedrungen fühlen. Solche Thatsachen erinnerten an fabelhafte Vorstellungs-Arten einer frühern Zeit, an die Keil-förmig gestalteten Massen, welche Donnerschläge mit sich führen und gewaltsam in den Boden hineintreiben sollten. — Blizschläge, in sandige Lagen niederfahrend, schmolzen den Sand um sich herum zu Röhren, die innen überglast sind, aussen aber aus unveränderten, zusammengesinterten Quarz-Körnern bestehen. Diese Ansicht stüzte sich auf mehrere unmittelbare Beobachtungen, indem zu verschiedenen Malen solche Röhren genau an den Orten gefunden wurden, wo der Bliz hinabgefahren war. Man glaubte indessen, dass — um andere Erklärungs-Weisen, welche den Bliz nicht zu Hülfe nehmen, auszuschliessen — es wohl zulässig, ja nothwendig seyn dürfte, durch künstliche Versuche das Problem vollkommen zu lösen. Entladung einer elektrischen Batterie durch mehr und weniger schwierig schmelzbare Stoffe hindurch (Glas-Pulver, Gemenge aus Kochsalz und Glas u. s. w.) lieferten mit der Natur äusserst übereinstimmende Erzeugnisse.

Früher schon hatte man gefunden, dass wenn der Bliz auf entblösste Felsmassen niederfährt, deren Oberfläche mit einer dünnen Glasrinde bedeckt wurde, dass sie mit kleinen grün und schwarz gefärbten Glas-Kügelchen besezt erscheine. Die Thatsache war von Saussure an Hornblende-Ge-

steinen des *Montblanc* beobachtet worden, von RAMOND am Thon- oder Glimmerschiefer des *Pic du Midi* und am Phonolith des *Mont-Dore*. Schon TILLET und DESMAREST * erwähnten eines durch einen Blizschlag aufgetriebenen und Bimsstein-artig gewordenen Thonschiefers u. s. w. Die interessantesten Erscheinungen aber hat HUMBOLDT am *Pico de Fraile*, in der mit ewigem Schnee bedeckten Mexikanischen Kordillere *Nevada de Toluca*, wahrgenommen; denn zwischen den Wirkungen, welche der Bliz im Trachyt jener Felsenspizze hervorbrachte, und dem was wir an Blizröhren, Fulguriten, sehen, zeigt sich auffallende Aehnlichkeit. HUMBOLDT schlug in 2364 Toisen Höhe Trachyt-Stücke ab, deren Oberfläche mit einer ¼ Linie starken Lage grünen Glases überzogen war; nur wo Feldspath-Krystalle und Blättchen im Trachyt vorhanden sind, ist das Glas milchweiss. An vielen Stellen dieser Glasfläche gehen Trichterförmige Einsenkungen mit glasigen Wänden in die Masse hinein, welche hin und wieder auch ohne Höhlungen und Vertiefungen ist. Die grösste jener Einsenkungen, von 2 Linien Durchmesser, zieht als zylindrische Röhre quer durch ein Musterstück des Gesteines und auf der andern Seite noch ¼ Zoll weit mit der glasigen Oberfläche des Trachytes fort. Das grüne Glas ist voll von Luftblasen, und die glasige Wand der Röhre stimmt genau mit dem verglasten Innern mancher Fulgurite **.

Am 10. November 1810 traf ein heftiger Blizschlag die Oberfläche eines Granit-Blockes unfern *Limoges*. Die granitische Masse auffallend reich an Feldspath-Theilen, erscheint mit lebhaft glasig glänzendem, blasigem weissem Schmelz bedeckt ***.

Nach Betrachtung dieser Vorkommnisse, fügen wir eine

---

* *Mém. de l'Acad. des Sc. Ann.* 1760, *pag.* 69 *etc.*

** Beobachtung von GILBERT: Ann. d. Phys. LXI. B.; S. 316.

*** Wir urtheilen nach Musterstücken, welche Hr. ALLUAUD in *Limoges* uns gütigst mittheilte.

eigene Wahrnehmung bei. Sie gewährt ein schönes Beispiel für das Einwirken des Blizzes auf Felsmassen.

Auf dem erhabensten Punkte des *Mont-Dore*-Gebirges, auf dem *Puy de Sancy*, dessen Meereshöhe nach Ramond 6217 Fuss beträgt, hatte man in neuerer Zeit ein Kreuz aus basaltischer Lava errichtet. Diese Lava, welche im *Riveau grand* unfern *Mont-Dore-les-Bains* gebrochen wird, erinnert sehr an das Gestein von *Volvic*. Es ist die nämliche, aus der man, mit prachtvoller Einfachheit, einem Werke der Römerzeit gleich, das Badehaus aufgeführt hat; bei der so haltbaren Bauweise und dem Dauerhaften des Materials, wird dasselbe langen Jahrhunderten trozzen. Im Sommer 1828, nicht lange zuvor, als wir den *Mont-Dore* besuchten, wurde das Kreuz von einem gewaltigen Blizschlage getroffen, zersplittert, und stellenweise ging der Bliz schmelzend über die Oberfläche hin. Die Erscheinungen, welche die elektrische Macht hier hervorgerufen, sind keineswegs einander gleich; denn obwohl man — nach Handstücken zu urtheilen, welche wir an Ort und Stelle aufnahmen — in den häufigsten Fällen eine Schmelzrinde wahrnimmt, weiss, mehr Perlmutter- als Glas-glänzend und von höchster Dünne, einem zarten Anfluge gleich, so findet sich doch mitunter auch wahre Verglasung, die, unrein grau ins Grüne gefärbt, und bei weitem stärker als der Ueberzug von Email, grössere und kleinere Stellen bekleidet. Die dünne Rinde von Schmelz breitet sich nur über sehr kleine Räume ohne Unterbrechung aus; sie zeigt sich mehr unganz, wie zerrissen durch kleine eckige Weitungen, welche das nicht veränderte Gestein erkennen lassen. Ihre Oberfläche ist glatt, obwohl sie den rauhen Formen der Unterlage sich genau angeschmiegt hat, indem dieselbe nicht eben, sondern mit häufigen fast mikroskopischen Erhabenheiten und Vertiefungen versehen erscheint. In die Poren und blasigen Räume der Lava drang die Schmelz-Bedeckung seltner ein, meist blieb sie auf die Oberfläche beschränkt; allein manche Weitungen sieht man auch

damit ausgekleidet. Von den Krystallen und krystallinischen Theilchen glasigen Feldspathes — welche die Lava vom *Riveau grand* in ziemlicher Häufigkeit umschliesst, und die sich nicht in die Hauptmasse verlaufen, sondern stets scharf davon geschieden erschienen — ist die Schmelzrinde leicht unterscheidbar, und hin und wieder ragen aus derselben kleine Feldspath-Parthieen hervor (oder befinden sich wenigstens unmittelbar in ihrer Nähe), auf welche das elektrische Feuer keinen ändernden Einfluss ausgeübt zu haben scheint. Die grünlichgraue Verglasung, von welcher bereits die Rede gewesen, zeichnet sich, Färbung und Glanz abgerechnet, auch durch andere Merkmale von der Schmelzrinde aus. Man findet dieselbe ohne Unterbrechung verbreitet, aber von sehr ungleicher Oberfläche, indem sie auch in die kleinsten Poren eindrang. Aus der blasigen Glashaut treten hin und wieder kleine Kügelchen von Etwas dunkler Farbe hervor, und die Feldspath-Theilchen, welche die Rinde einhüllt, sind nicht unverändert geblieben, sie haben jede Spur von Blätter-Gefüge eingebüsst und tragen mehr und minder deutliche Abzeichen erlittener Schmelzung *.

Das Phänomen der Fulgurit-Bildung wurde in neuester Zeit an so vielen Stellen beobachtet, dass zwar allerdings das Seltene nicht mehr vorhanden; aber desto mehr Bedeutung hat die Erscheinung erlangt. Der Einfluss des Blizzes auf Gesteine, je nach ihrer mannichfachen Beschaffenheit, verdient weiter verfolgt und durch genaue Untersuchung der Thatsachen mehr aufgeklärt zu werden. Vergleicht man die geschilderten Erscheinungen mit den früher zur Sprache

* Kleine Bruchstücke der Lava vom *Riveau grand*, dem Einwirken des Löthrohrs ausgesezt, zeigten sich an den dünnsten Spizzen äusserst leichtflüssig und wurden augenblicklich mit einer grünlichbraunen Glashaut bedeckt, ähnlich dem Resultate des Bliz-Einwirkens in dem einen der erwähnten Fälle; die, über eine grössere Laven-Oberfläche geleitete, Löthrohr-Flamme liess dieselbe unverändert, selbst an den Stellen, wo Feldspath-Theilchen eingeschlossen sich fanden.

gebrachten, durch basaltische Gluht hervorgerufenen, Verglasungen gewisser Felsarten *, so sind auffallende Analogieen nicht zu verkennen. Die nämlichen Uebereinstimmungen gewähren künstlich gebrannte Steine, welche die Einwirkung des Blizzes erfuhren **.

* S. oben Seite 398.

** Noeggerath und Bischof beschreiben die Wirkungen eines Blizschlages, der die *Mordkapelle* am *Kreuzberge* unfern *Bonn* getroffen. Wenig gebrannte, lichte ziegelroth gefärbte Backsteine erhielten einen zarten Ueberzug von Verglasung mit geflossener Oberfläche. (Kastner's Archiv für Nat. B. II, S. 385 ff.)

Wirkungen künstlicher Feuer.

Allgemeines.

Die Versuche sind Vermittler zwischen Natur und Begriff; jeder Versuch aber ist schon theoretisirend, er entspringt aus einem Begriff, oder stellt ihn sogleich dar.

GOETHE.

Neben emsigem Forschen nach dem Einflusse, welchen Natur-Kräfte üben, müssen wir die genaueste Kenntniss der ändernden, umwandelnden und schaffenden Wirkungen künstlicher Feuer zu erlangen suchen. Zwar liegen diese ausserhalb des Bereiches natürlicher Erscheinungen, allein es zeigen sich dabei dieselben Agentien thätig, welche, da sie aus der Natur entspringen, auch auf die Natur bezogen werden dürfen. Die Erzeugnisse unserer Schmelzungen sind mit den Produkten der Vulkane zu vergleichen und mangelhafte Beobachtungen durch Versuche zu ergänzen. Theoretischen Behauptungen verschafft man dadurch willigern Eingang, man vermehrt ihren Werth, und geologische Hypothesen sehen sich fester begründet; selbst manche scheinbare Widersprüche sind zu heben, indem wir alle durch die Kunst gewährte Mittel aufbieten.

Die innere Thätigkeit unterirdischer Hizze, dieser Kraft welche in mannichfachster Form, unter unmittelbarem und mittelbarem Einflusse anderer Gewalten beim Entstehen unseres Planeten, wie bei den vielartigen Aenderungen seiner Rinde gewirkt, vermögen wir nur zu beurtheilen, indem jener muthmassliche Einfluss mit Erfahrungen, auf anderem Wege erlangt, verglichen wird. Ergibt sich, dass man

Feuer-Effekte der Natur auf vielartige Weise technisch darzustellen und zu verfolgen vermöge durch Versuche, welche die Erfahrungen wiederholen, sicherer und mannichfaltiger machen, so ist es gestattet, die Wirkungen beider aus gleichen Ursachen herzuleiten. Man darf bei den oft sehr verflochtenen Natur-Begebenheiten aus dem bekannt Gewordenen auf das unbekannte Werden schliessen. Vergleichungen mit den häufig durchaus analogen Wirkungen künstlicher Hizze werden den Beweis liefern, dass es sich nicht, wie man früher wohl zu glauben geneigt gewesen, um ein geheimnissvolles, magisches Wirken in der plutonischen Theorie handle. Ist die Haupt-Erscheinung gesezlich und konstant, so sind es die Neben-Erscheinungen auch. Wir haben zwar das Beschränkte unserer Mittel nicht ganz aus dem Auge zu verlieren; wir müssen bedenken, dass der Grad des Flüssigwerdens in jeder Masse durch ihre Schmelzbarkeit bedingt worden; dass das Eigenthümliche mancher Merkmale von diesen oder jenen vielleicht mehr oder minder zufälligen Umständen herrühre, und dass solche Eigenschaften wohl selbst in gewissen Graden unabhängig seyn können von der Intensität der Hizze; allein nie dürfen modifizirende Umstände mit Gesezzen verwechselt werden.

Künstliche und natürliche Entglasungen.

Durch Reaumur's merkwürdige Entdeckungen * wurde der Gang, den die Natur bei gewissen vulkanischen Operationen genommen, genauer angedeutet. Die Frage: warum uns bekannte Schmelzungen von Erden im Allgemeinen Glas liefern, während steinige Massen das Ergebniss vulkanischer Feuer sind? fand in ihrer Beantwortung geringere Schwierigkeit, da man gezeigt, wie geschmolzenes Glas bei höchst langsamem Abkühlen, seinen gewöhnlichen Charakter verliert

* *Mém. de l'Acad. royale des Sciences. Année* 1739, *p.* 374.

und sich zu Email umwandelt, oder gar steinartige Struktur annimmt. Sind wir nun berechtigt künstliche und vulkanische Feuer bei derselben Intensität, was ihre Wirkungen betrifft, als gleich zu betrachten, so konnten die Anwendungen, zu denen jene Erfahrung sich eignete, die Schlussfolgen, welche sie zuliess, was die Erklärung des Entstehens vulkanischer Gebilde, namentlich der Basalte betrifft, und die Deutung so vielartiger Phänomene, die mit dem Auftreten derselben verbunden zu seyn pflegen, nur eben so interessant als wichtig erscheinen. Keir *, Pajot de Charmes **, B. G. Sage ***, Lewis ****, d'Artigues *****, Guyton-Morveau †, J. Hall ††, Fleuriau de Bellevue †††, de Drée ††††, Fourmy ††††† u. A., obwohl nicht alle von den nämlichen Grundsäzzen ausgehend, vermannichfaltigten die Versuche und erwiesen sich meist als scharfsinnige und redliche Beobachter. Aus den vielartigen Fällen, aus den zahlreichen Erfahrungen durch welche man der Natur solcher Erscheinungen näher zu kommen bemüht war, ergab es sich, dass verschiedenartige geschmolzene Gläser, die, absichtlich oder durch Zufall, sehr allmählich erkaltet, auffallende Aenderungen wahrnehmen liessen, welche nicht selten als vom Umfange der Massen nach dem Mittelpunkte vorgeschritten sich darstellen. Das Glas büsst die Durchsichtigkeit oder das Durchscheinende ein, das geflossene Ansehen

---

* *Phil. Transact. of the R. Soc. Vol. LXVI; Nr.* 34.

** Rozier, *Observat. sur la Physique. T. XXXIII, p.* 211 *etc.*

*** Delamétherie, *Journ. de Phys. T. LVII, p.* 107.

**** Zusammenhang der Künste. Uebersezzung von Ziegler. I. B., S. 371 ff.

***** *Ann. de Chim.; Vol. L, p.* 318 *etc.*

† *Ibid. Vol. LXXIII, p.* 113 *etc.*

†† Von seinen Arbeiten ist bei anderer Gelegenheit die Rede gewesen und wir werden uns später veranlasst sehen darauf wieder zurückzukommen.

††† *Journ. de Phys. Vol. LX, p.* 409 *etc.*

†††† *Journ. des Mines. Vol. XXIV, p.* 33 *etc.*

††††† *Ibid. Vol. XXX, p.* 161 *etc.*

verschwindet, seine Farbe wandelt sich. Der muschelichte Bruch wird erdig, körnig, auch splitterig, gewissem Feldstein und Hornstein sehr ähnlich. Dabei nimmt die Härte zu u. s. w. In andern Fällen wird das Glas zu Laven-ähnlichen blasigen Massen von schwammigem Gefüge und leicht wie Bimsstein *. Noch befremdender musste die Erfahrung seyn, dass jenes Kunst-Erzeugniss — bei gewöhnlicher Behandlung nie krystallinische Textur erlangend, noch sich äusserlich in regelrechten Gestalten darstellend — in Folge langsamen Erkaltens zu einem Gestein-artigen werden, strahlige

* Wir wählen als Beispiel eine auffallende Thatsache, obwohl dieselbe nicht zunächst in den unmittelbaren Bereich unserer Untersuchungen einschlägt. Bei *Teisendorf* in *Baiern* wird ein sehr feinkörniger Thon-Eisenstein (dort Linsenerz genannt) verschmolzen. Er liefert eine dünnflüssige, bei allmählichem Erkalten dichte Schlacke von graulich-grüner Farbe, die jedoch, durch rasches Abkühlen in Wasser, unrein weiss und äusserst blasig wird. Da sie in solcher Gestalt ein sehr vortheilhaftes Material, besonders zur Aufführung von Gewölben darbietet, so hat man Einrichtungen getroffen, dieselbe in grössern Massen zu gewinnen. Zu dem Zwecke lässt man die Schlacken im Hohofen bis zu gewisser Höhe ansteigen, und, wenn abgestochen wird, in eine mit Wasser gefüllte Grube laufen. Hier erstarrt das Feuerig-Flüssige zu einer Glocken-förmig gestalteten Masse, welche nach der Mitte zu mehr dicht und Obsidian-ähnlich ist, während die Blasenräume nach der Aussenfläche hin immer häufiger werden; endlich da wo die Schlacke zunächst mit dem Wasser in Berührung gekommen, hat man einen wahren Glasschaum vor sich, gewissen Bimssteinen von *Lipari* vollkommen ähnlich. Wo plözliche Zersezzung zufällig eingeschlossener Wasser-Theile statt gefunden, wurde der Schaum gewaltsam zerrissen und in zarten Nadeln umhergestreut, welche sich, nach mehrmaligem Abstechen, hin und wieder auf der Hüttensohle und an den Wandungen des Ofens anlegen. (Durch einen meiner vormaligen Zuhörer, Hr. v. Lamezan, mir mitgetheilte Notiz.) — Hausmann bemerkte bereits vor einer Reihe von Jahren, dass auf manchen Eisenwerken vollkommen Glas-artige dichte Eisen-Hohofen-Schlacken durch Begiessen mit Wasser in eine weisse, dem Bimsstein sehr ähnliche, leichte, poröse Schlacke umgewandelt werden, und dass diese Veränderung besonders auffallend zu seyn pflege, wenn man das Roheisen aus gewissen Eisensteinen mit vielen Kohlen erzeuge oder gahr blase. (Gött. gel. Anz. 1816. S. 4996.)

oder faserige Struktur, selbst regelmässige Formen annehmen könne; denn man erhält mehr und weniger deutliche Krystalle *, mitunter auch bloss Nadeln, die einander auf vielartigste Weise durchkreuzen, oder, gleich Strahlen, von einem Mittelpunkte ausgehen. (Krystallite J. HALL's.) Die umgewandelte Masse zeigte sich strengflüssiger; nur als Pulver, wenn die Substanzen, die sich während der Entglasung schieden wieder in Berührung kommen und einander gegenseitig als Flussmittel dienen, konnte das Entglaste abermals zum Schmelzen gebracht werden **. Und was besonders wichtig, das ist der Einfluss der Temperatur auf die Verhältnisse der Mischung, indem vorhandene Verbindungen, nach bestimmten Proportionen gebildet, zu neuen, gleichfalls auf bestimmte Weise zusammengesezten, Verbindungen umgewandelt werden. „Die sogenannte Entglasung der Schlakken und Gläser", sagt der gründliche, um diese Lehre vielfach verdiente, KARSTEN, „ist nur ein spezieller Fall der durch die Temperatur - Differenzen bewirkten Mischungs-Aenderungen; vollständiger sind solche Phänomene bei den metallischen Verbindungen nachweisbar, und zumal bei denen des Eisens mit Kohle. Farbe, Härte, Festigkeit, spezifisches Gewicht, Schmelzbarkeit und chemisches Verhalten ändern sich durch die Temperatur-Verschiedenheiten, bei ganz gleich bleibenden quantitativen Verhältnissen der Mischung, in so auffallendem Grade, dass man geneigt seyn würde, eine grosse Abweichung in der Quantität und in der Qualität der Bestandtheile anzunehmen, wenn die chemische Untersuchung und das ganz unverändert bleibende absolute Gewicht, nicht jeden Zweifel entfernten, dass das quantitative

* Schon HAMILTON bemerkte in Englischen Hütten, dass Flintglas beim Abkühlen die Form kleiner Säulen angenommen habe und dadurch zum Gebrauch untauglich geworden sey.

** Basalte, Laven u. s. w. die man geschmolzen und langsam erkalten lassen, fordern, um von neuem in Fluss zu kommen, eine weit höhere Temperatur, als jene die zur ersten Schmelzung nöthig gewesen. (J. HALL.)

Verhältniss der Bestandtheile, aus denen die Verbindung zusammengesezt ist, wirklich dasselbe geblieben sey, und dass sich nur der Verbindungs-Zustand geändert habe“ *.

Ohne bei einer nähern Untersuchung und Erklärung des Mannichfachen dieser Erscheinungen länger zu verweilen, wollen wir an ähnliche auffallende Phänomene, durch vulkanisches Feuer bewirkt, erinnern.

Besonders günstig für Beobachtungen der Art, war der Vesuvische Ausbruch vom 15. Junius 1794, durch welchen *Torre del Greco* zerstört wurde. Wir wissen, durch Breislak's Zeugniss belehrt, dass die ergossene Lava nach Jahresfrist sich bereits in dem Grade abgekühlt hatte, dass man anfieng neue Gebäude auf derselben zu errichten. Beim Graben der Fundamente brachen die Reste mancher Häuser zusammen, die von Lava überströmt gewesen und damit bedeckt geblieben waren; so erhielt man mehrere Gegenstände, Geräthschaften verschiedener Art aus Glas, Blei, Kupfer, Eisen u. s. w. bestehend, die, während des Jahres dass sie einer Hizze von grösserer oder geringerer Stärke ausgesezt gewesen, mehr und minder auffallende Aenderungen wahrnehmen liessen. Am denkwürdigsten sind diejenigen, welche Geräthschaften und andere Gegenstände aus Glas verfertigt erlitten **. An den Bruchstücken eines Spiegels hatte sich der metallische Glanz der Bedeckung verloren und die Oberfläche des Glases war unrein geworden. Bei Untersuchung mit der Lupe fand man, dass das scheinbar bloss oberflächlich Umgewandelte der Anfang einer Aenderung war, einer Zersezzung, dargethan durch eine dem Glase ausserdem nicht eigene Struktur. Die matten Stellen zeigten hin und wieder kreisförmige Flecken, denen ihr vormaliger Glanz verblieben, auch fanden sich stellenweise kleine Höhlungen im Glase. — Andere Glas-Bruchstücke waren nur matt und oberflächlich dunkel geworden; dabei liess sich

* Archiv für Min. u. s. w. II. B., S. 180 und 181.

** A. Aikin, *Transact. of the geol. Soc. Vol. V, P. I, p. 9 etc.*

das Beginnen eines Faser-Gefüges erkennen, von der Aussenseite ungefähr $\frac{1}{8}$ Zoll tief eindringend. — Eine Masse flacher Glasstücke sah man zusammengesunken und mehr und weniger blasig, ohne dass jedoch Verbindung zu einem Ganzen statt gefunden. Das Gefüge, verworren und auseinander laufend strahlig, war gewissen Prehniten sehr ähnlich und auf der äussern Oberfläche fand man hin und wieder kleine Stern-artige Gruppen weisser schimmernder Krystalle. Die Glasstücke hatten an Härte beträchtlich zugenommen. — Fragmente von Glas, die förmliche Schmelzung erlitten, waren umgewandelt in mehr und weniger zellige Massen. Sie umschlossen einzelne Laven-Brocken und Porzellan-Schalen u. s. w.

Breislak beschrieb * Glasstücke, die, unter ähnlichen Verhältnissen, auf verschiedene Weise waren gebogen worden. Ihre Oberfläche hatte sich zu Reaumur'schem Porzellan umgewandelt, während dem Innern der glasige Zustand verblieben war.

Auch Obsidian-Ströme gewähren sehr augenfällige Beweise des Einwirkens allmählicher Abkühlung auf glasige Massen. Da, wo ihr weit erstreckter Lauf es möglich macht, die ganze Reihe der Erscheinungen zu verfolgen, sieht man, wie an den Gipfeln von Vulkanen, in der Nähe der Ausbruchstellen solcher Ströme, die Gemengtheile des Trachyts, der Felsart, aus welcher der Obsidian durch feuerige Einwirkung hervorgeht, mehr und mehr verschwinden, je glasiger die Masse wird; die Glas-Substanz dringt zwischen den Blättchen zersprengter Feldspath-Krystalle ein, führt dieselben hinweg und löst sie zulezt ganz auf. Weiter abwärts trennt sich die gleichartige Glasmasse wieder in mancherlei Substanzen; der Glanz vermindert sich; der muschelichte Bruch neigt sich zum Ebenen; es wird ein Pechstein aus dem Glase, und nun erscheinen neue Mineralkörper, von denen oben an der Ausbruchs-Oeffnung

---

* *Voyage de la Campanie. Vol. I, p.* 280.

nicht eine Spur zu sehen war. Thatsachen der Art findet man namentlich an den Obsidian-Strömen des *Pico de Teyde* auf *Teneriffa* *.

Dass alle diese denkwürdige Aenderungen, natürliche wie künstliche, durch langsame oder beschleunigte Erstarrung bedingt worden, leidet keinen Zweifel.

Künstliche Mineral-Bildungen im Vergleich zu den Erzeugnissen vulkanischer Feuer.

Gar viele Mineral-Substanzen, so gewöhnlich als wesentliche oder bezeichnende Gemengtheile von Felsarten auftretend, schienen die Thätigkeit des Feuers bei ihrem Entstehen gänzlich auszuschliessen. Durch Versuche belehrt wussten wir, dass künstliche Hizze jene Körper auffallend umwandeln, selbst gänzlich zerstören könne. Bei solcher Lage der Dinge waren die Vertheidiger beider Elemente, Neptunisten und Vulkanisten, wohl vermögend die Meinungen ihrer Gegner zu widerlegen, ohne dass es ihnen vergönnt gewesen, ihre eigene Behauptungen auf genügende Weise zu stüzzen. Diese Art Gleichgewicht, der Mangel einer Alternative, welcher die öffentliche Meinung beipflichten konnte, verschafften beiden Systemen Vertrauen. Darum mussten die Beobachtungen bei Hütten-Prozessen über die Bildung gewisser Mineralkörper angestellt, und mehr noch die Versuche der Chemiker, durch Kunst solche Substanzen aus den Urstoff-Theilen zusammenzusezzen, welche bei Zerlegungen gefunden worden, und die Beweise, dass solche Kunst-Gebilde in sämmtlichen wesentlichen Eigenschaften mit den natürlichen übereinstimmen, für die Geologie von höchster Wichtigkeit seyn. Zwar hat man die Erfahrungen der Scheidekünstler, welche in Mineralkörpern jene Gesezze

* L. v. Buch in den Abhandl. der Akad. d. Wissensch. zu Berlin für die Jahre 1820 und 1821. Phys. Kl., S. 101.

nachwiesen, die in den durch Kunst dargestellten chemischen Verbindungen herrschen, verdächtig machen wollen; es wurde eingeredet: die Kunst vermöge nie jene Kräfte wieder zu schaffen, die beim Entstehen natürlicher Verbindungen wirksam gewesen; allein diess ist ohne Grund. Die Macht chemischer Affinitäten, beim künstlichen Verfahren thätig, muss nicht weniger als natürlich gelten, wie jene, welche die Zusammensezzung chemischer Verbindungen in der Natur bedingen hilft *.

Die Ueberzeugungen, zu denen man bereits gelangte, und die man nicht ohne geringes Vergnügen sich allmählich mit einander zu einem Ganzen verbinden sieht, gewähren sehr erwünschtes Anhalten, um viele Phänomene beim Entstehen der Felsarten-Gemengtheile und bei den Aenderungen welche Gebirgs-Gesteine unter gewissen Verhältnissen erfuhren, zu beurtheilen. Geologische Beobachtungen und Spekulationen finden in jenen Bemühungen der Chemiker ihre Bestätigung.

Dass manche Schlacken gewissen Gesteinen verglichen werden können, welche die feste Erdrinde bilden, dass einige beinahe das Ansehen von Quarz haben **, während andern auffallende Aehnlichkeit mit verschiedenen sogenannten Trapp-Felsarten zusteht, war der Beachtung der Geo-

* Mitscherlich, Abhandl. der K. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. Jahre 1822 und 1823. Phys. Kl. S. 25 ff. Die wissenschaftliche Begründung einer Theorie der Schlacken-Bildung ist das Werk Mitscherlichs.

** Nach Zinken's Erfahrungen ist diess der Fall wenn, beim Eisen-Hohofen-Betrieb, das zum Guss bestimmte Eisen länger als gewöhnlich im Herde erhalten, folglich die dasselbe umgebende Schlacke der Hizze anhaltend ausgesezt wird. Es bildet sich eine höchst dichte, halb entglaste und splitterigem Quarze nahe kommende Schlacke mit Drusen-Höhlungen versehen. Leztere sind von glasiger Schlacke mit geflossener Rinde überzogen und enthalten einzelne Krystalle, sechsseitige Prismen, aus Schlacken-Masse bestehend. (Breislak's Lehrb. d. Geol. Uebersez. von Strombeck. I. B, S. 371.)

gnosten keineswegs entgangen *. Sie hatten die ganze Massen-Beschaffenheit solcher Kunst-Gebilde bemerkt. Das Häufige Blasen-ähnlicher Räume, selbst die hin und wieder vorkommenden regelrechten Gestalten **, wurden benuzt zu Vergleichungen mit Basalten, Doleriten und Mandelsteinen, und man erlaubte sich, beim Aehnlichen der Erscheinungen, Schlüsse auf gleiche Ursachen und Wirkungen ***. Allein man hatte dennoch bei weitem nicht den Schlacken die Aufmerksamkeit geschenkt, welche sie verdienen. Die neueste Zeit verschaffte über solche Phänomene, über Mineralkörper auf trockenem Wege im Grossen gebildet, mehr genügende Aufklärung, und dabei wurden zahlreiche Versuche angestellt, worauf sich die erlangten Ueberzeugungen gründen †.

---

* Schlacken, durch Schmelzung von Kupferschiefer erhalten, schwarz, dicht, glasig, hatten nach Jahresfrist, während sie gegen Luft-Zutritt geschüzt gewesen, ihre Farbe in grau umgewandelt; der Glanz war verschwunden und das Ganze zerblätterte sich nach gebogenen Linien, so dass bloss in der Mitte ein dichter runder Kern verblieb. Voigt, der diese interessante Erfahrung gemacht, verglich die Schlakken mit den aus konzentrischen Schalen bestehenden Basalt-Kugeln. (v. Hoff, Magaz. für Min.; I. B.. S. 238.)

** Klaproth's Beitr. zur chem. Kenntn. d. Min.; V. B., S. 222. — Das „vulkanische Eisenglas" war ohne Zweifel ein Hütten-Produkt.

*** So gedachte Veltheim der schön krystallisirten Ofenbrüche, welche bei der Niederschlags-Arbeit am *Oberharze* erhalten worden, und der Krystalle, die in den Schlacken beim Kies-Schmelzen entstehen. (Anhang zur Uebersez. von Hamilton's Briefen über Antrim; S. 144). U. s. w.

† Für gegenwärtige Absicht sind, in mehr und minder naher Beziehung, zu nennen die Arbeiten von Hermann (Crell's chem. Ann. 1792. II. B.); Hausmann (*specimen crystallographiae metallurgicae, in Commentat. Soc. Reg. scient. Göttingens. recent. Vol. IV*, §. 31 *et* 32; von Moll's neue Jahrb. d. B. und H.; III. B., S. 39 ff. und Taschenb. für Min.; XVIII. Jahrg., S. 40 ff.); Gerhard (Abh. d. Berlin. Akad. d. Wissensch. f. d. J. 1814 und 1815; S. 8 ff. u. a. a. O.); Fr. Koch (Beitr. zur Kenntn. krystall. Hütten-Prod.; Gött. 1822); Karsten (Abh. d. Berlin. Akad. d. Wissensch. f. d. J. 1824; phys. Kl. S. 1 ff.); Jasche (Karsten, Archiv f. Bergb. IX. B., S. 201 ff.); Sefström (*Jern-Kont. Ann.* 1823, *VI. B. p.* 72

Hütten-Prozesse, das Ausschmelzen des Kupfers, die Bereitung des Eisens, liefern chemische Verbindungen, die verschieden sind, was ihre Zusammensezzungs-Verhältnisse betrifft, nach dem Mannichfachen des Erz-Gehaltes und nach der Beschickung, nach den Verhältniss-Mengen beigefügter fremder Substanzen. Bei anhaltendem Glühen, in einer Temperatur die häufig gar nicht sehr hoch ist, wandeln sich Schlacken von glasiger Beschaffenheit zu glanzlosen, erdigen, körnigen oder krystallinischen Massen um, gerade so, als wäre das Flüssige, langsam und mit Ruhe erkaltet. Die erhaltenen Verbindungen kommen oft, was Aeusseres und chemische Beschaffenheit angeht, theils mehr oder weniger mit bereits bekannten Mineralkörpern überein, theils stellen sie sich als Gattungen dar, welche das System der Oryktognosie noch nicht aufzuweisen hat. Die Schlacken enthalten, neben Haaren- und Nadeln- ähnlichen Formen, wohl ausgebildete Krystalle, und ihre ganze Masse ist, in häufigen Fällen, nicht bloss von Faser-Textur, — die gegen die Oberberfläche der Schlacken, wo diese mehr unmittelbares Einwirken der Hizze erlitten, sich nach und nach zum Körnigen umwandelt, — sondern selbst von krystallinischem Gefüge, die Blätter-Lagen theils gerade, theils konzentrisch. Krystalle, bei Erzeugnissen durch eine und dieselbe Weise eines Schmelz-Prozesses erhalten, lassen stets die nämlichen stereometrischen, chemischen und physikalischen Merkmale erkennen. Die regelmässigen Schlacken-Gestalten entsprechen ziemlich oder ganz genau den Krystallen solcher Mineralien, die mit ihnen, was die chemische Zusammensezzung betrifft, Einerleiheit oder doch gewisse Aehnlichkeit zeigen, indem

---

etc. u. a. a. O.); AF UHR (*ibid. p.* 313 *etc.*); BREDBERG (*K. Vet. Akad. Handl.* 1822; *p.* 58 *etc.* 1828; *p.* 126 *etc.*); BERTHIER (*Journ. d. Min. Vol. XXIII, p.* 333 *etc.; XXVII, p.* 193 *etc.; XXVIII, p.* 101 *etc. Ann. des Min. Vol. VII, p.* 379 *etc.*) GUENIVEAU (*Journ. d. Min. Vol. XXII, p.* 439 *etc.*); BOUESNEL (*ibid. Vol. XXXV, p.* 361 *etc.*) U. s. w.

bei qualitativer Uebereinstimmung mitunter beträchtliche Abweichungen hinsichtlich des Quantitaven statt haben.

Berthier erhielt bei zahllosen Versuchen, welche über die Schmelzbarbeit der Silikate und über die Wieder-Erzeugung mineralischer Körper auf trockenem Wege von ihm angestellt wurden, stets vollkommen gleichartige Verbindungen. Das Nämliche beobachtet man bei allen metallischen Arbeiten, und daraus ist der Schluss abzuleiten, dass die Kieselerde bei der Schmelz-Temperatur sich in allen Verhältnissen mit den Basen verbindet. In den meisten Fällen ist das Gleichartige so gross, dass vollkommene Durchsichtigkeit erlangt wird. — Bei der Schmelzung und dem Wieder-Festwerden der Materien, welche die sogenannten Primitiv-Gesteine zusammensezzen, müssen andere Bedingungen eingetreten seyn; denn diese Felsarten stellen deutliche Gemenge verschiedener Mineralien dar und enthalten einen höchst beträchtlichen Ueberschuss von isolirter Kieselerde als Quarz. Es dürften demnach eigenthümliche uns noch unbekannte Umstände das Entstehen jener Gesteine begleitet haben *.

Augit.

Eine Mineral-Substanz, welche in die Zusammensezzung der Gebilde alter Vulkane nicht minder wesentlich eingreift, als in jene der heutigen Tages thätigen Feuerberge, die für Basalte eben so bezeichnend ist, als für viele Laven **.

---

* *Ann. des Mines. T. V, 2de Livr.* 1829, *p.* 277.

** Früher wurden die Augite den Schörlen beigezählt, später oft mit Hornblende verwechselt, und man benuzte ihre Gegenwart in Laven, um deren Ursprung aus Basalten, Wacken u. s. w. abzuleiten. Entzündete, mächtige und tiefliegende Steinkohlen-Flözze galten als bedingende Ursache von Vulkanen, und die in deren Erzeugnissen vorhandenen Krystalle sollten aus den, über den Kohlen liegenden, vom vulkanischen Feuer geschmolzenen und in Laven umgewandelten, Basalten und Wacken herrühren, wo sie, wegen grösserer Strengflüssigkeit, ungeschmolzen zurückblieben und bloss kalzinirt oder ge-

Am *Vesuv* sind die Augite, wie bekannt, von besonderer Bedeutung. Sie bilden die Grundmasse sämmtlicher Laven-Ströme und des grössern Theiles der Auswürflinge. Man findet jene Mineralkörper in Drusen körnigen Kalkes von Leuzit begleitet und in eigenthümlichen Gemengen mit Glimmer, Olivin, Spinell u. s. w., auf welche wir sogleich zurückkommen werden. Selbst der Sand, der bei Eruptionen, wie namentlich bei der vom Jahre 1822, emporgeschleudert wurde, ist überreich an kleinen losen Augit-Krystallen und gerade unter diesen werden die bestimmbaren Gestalten am häufigsten getroffen *.

Von eigenem Interesse, und entscheidend für den vulkanischen Ursprung des Augits **, sind die Beweise seines Entstehens in der Lavenmasse, oder vielmehr der Ausscheidungen augitischer Krystalle aus derselben, während sie sich noch im feuerig-flüssigen Zustande befunden, so wie die Anzeichen von Wieder-Bildung solcher Krystalle aus Augit-

---

brannt mit den Laven ausgeworfen wurden. Höpfner's Mag. f. d. Naturk. Helvetiens. IV. B., S. 240 ff. — Neuerdings hat wieder C. Maravigna, in seiner *Istoria dell' incendio dell' Etna del mese Maggio* 1819 *etc.*, versucht, den Beweis zu führen: dass die in Laven enthaltenen Mineral-Substanzen Augite, Olivine, Leuzite, Glimmer, selbst Feldspathe u. s. w., nicht durch vulkanische Wirkung gebildet, nicht aus dem Laven-Teige herauskrystallisirt seyen. Er glaubt, dass jene Fossilien aus älterer Zeit abstammen und durch die Laven von ihren ursprünglichen Lagerstätten weggeführt worden, wobei dieselben, nach den verschiedenen Temperatur-Graden, auf ungleiche Weise Umwandelungen erlitten hätten. Den Haupt-Beweis für diese nicht haltbare Meinung will Maravigna von der Thatsache entnehmen, dass beim berühmten Ausbruche von 1669, während die *Monti Rossi* entstanden, der Vulkan Augit-Krystalle in ungeheurer Menge ausgeschleudert habe. Die Augite, welche der Gestalt nach am vollkommensten erhalten waren, sollen in unmittelbarer Nähe des neuen Kraters niedergefallen seyn, die veränderten [?] in grösserer Entfernung u. s. w.

* Monticelli und Covelli, *Prodromo della Mineralogia Vesuviana. Vol. I, p.* 208.

** Der Name *Pyroxène*, unserm Fossile die feuerige Abkunft streitig machend, beruht demnach auf irrigen Voraussezzungen.

Substanz, die ins vulkanische Feuer fielen und dadurch von neuem einer hohen Temperatur ausgesezt gewesen.

Wir gestatten uns, ehe von der Erzeugung künstlicher Augite die Rede seyn wird, einige denkwürdige Beispiele der Art zur Sprache zu bringen. Sie sind von Bruchstücken *Vesuvischer* Laven und Auswürflinge entnommen.

Lava von sehr poröser grauer Grundmasse, nur undeutliche Augit-Krystalle und Glimmer-Blättchen als sparsame Einschlüsse enthaltend, hat alle grössere Weitungen erfüllt mit äusserst dünnen, Nadeln-ähnlichen, häufiger zart Haar-förmigen Krystallen, die auf mannichfachste Weise durch einander liegen und mit einander verflochten sind. Vor dem Löthrohr verhalten sich die Krystalle wie Augit.

Eine andere augitische Lava, die viel glasigen Feldspath und Magneteisen vielleicht auch etwas Sodalit und Harmotom führt, hat, im Innern der drusigen Räume, da wo die, übrigens wenig deutlichen, Krystalle dieser Substanzen zusammengedrängt sind, Haar-förmige Gewebe aufzuweisen, die, nach allen Merkmalen, nicht wohl etwas Anderes seyn dürften, als Augite. Sie dringen mitunter in die Masse der Feldspath-Krystalle ein, so dass sie theilweise von denselben umschlossen erscheinen.

Die ungemeine Zartheit dieser Krystalle, die oft einen halben Zoll und darüber in der Länge messen, entfernt jeden Gedanken, als seyen sie schon vorhanden gewesen, zur Zeit des Fliessens der Lava. Sie müssen entstanden seyn aus der Lava während des Erkaltens durch Ausscheidungen aus der Masse, oder durch Sublimation. — Dass das zuerst erwähnte Bruchstück Theilganzes eines Stromes ausgemacht, dafür spricht die Längen-Ausdehnung seiner meist sehr zerissenen Blasenräume. Dass solchen Krystalle bei der Bewegung eines Laven-Stromes ihre Ganzheit verbleiben konnte ist nicht wahrscheinlich *.

---

* Monticelli und Covelli (*Storia de fenomeni del Vesuvio, avvenuti*

Unter den Auswürflingen der Eruption von 1822 fanden sich Bruchstücke vorherrschend aus körnigem berggrün gefärbtem Augit bestehend, mehr und minder häufig mit Glimmer-Blättchen untermengt, wozu sich kleine Oktaeder und Körner von schwarzem Spinell gesellen, so wie sparsame Parthieen die Olivin seyn dürften, und einzelne Leuzit- (?) Theile *. In den drusenartigen Weitungen sieht man Augit-Krystalle, die, in so fern sich nach der Kleinheit und bei dem Gruppirtseyn derselben urtheilen lässt, den Formen zugehören, welche Monticelli und Covelli beschrieben **. Nur stellenweise zeigen die Augite die gewöhnliche schwarze Farbe. — Nach einer Seite lassen diese Bruchstücke keine Merkmale erneuter Feuer-Einwirkung wahrnehmen. Sie sind rauh, wie abgerieben, und stellenweise mit einer Rinde überdeckt, welche das Ansehen erhärteter vulkanischer Asche hat. Vorhandene Höhlungen, mitunter von einem Zoll und darüber im Durchmesser, liefern unverkennbare Beweise, dass das von ihnen Umschlossene im Krater den Einfluss des Feuers, eine abermalige Schmelzung erfahren. Die Wände der Räume sind bedeckt mit verglaster und verschlackter augitischer Substanz von dunklerer Farbe, als die Mineral-Masse, welche das Ganze ausmacht; allein beide verlaufen sich unmerklich in einander. Zwischen dem Ver-

negli anni 1821 *e* 1822; §. 99) gedenken ähnlicher Thatsachen. An Laven-Stücken, während der Eruption von 1822 ausgeworfen, in denen Leuzite vorherrschen, zeigten sich deutliche Spuren, dass sie im Krater einer abermaligen Feuer-Wirkung ausgesezt gewesen. Geschmolzene Leuzit-Körner bedecken die Oberfläche mit glänzender Rinde. Kleine Höhlungen sind erfüllt von Nadel- und Haar-förmigen Augit-Krystallen, die nicht wohl als früher vorhanden gewesen gelten können, indem die Feuer-Gewalt solche zerstört haben würde. In andern Exemplaren war die Lava zu einem Glasigen oder Schmelzartigen umgewandelt, und zu den zarten Augit-Nadeln hatten sich höchst dünne Glimmer-Krystalle gesellt u. s. w.

* S. K. H. dem Kronprinzen von Dänemark verdanke ich mehrere instruktive Exemplare.

** *Prodromo etc. p.* 206.

schlackten und Glasigen sind hexagonale Glimmer-Prismen zu erkennen, die zum Theil geflossene Kanten haben. Im Innern endlich erscheinen halbgeschmolzene, theilweise bis zur blasigen Schlacke veränderte und mitunter wieder krystallisirte, oft nadelförmige Leuzite *.

In den Bruchstücken eines Blockes von körnigem Kalk, Auswürfling früherer Zeit, mit hin und wieder beigemengten Körnern von glasigem Feldspath, von Wernerit u. s. w. sieht man Drusenräume erfüllt von schaumiger, sehr aufgeblähter glasiger Masse, gelblichgrün von Farbe, und manchen Bimssteinen nicht unähnlich. Das Schaumige verfliesst sehr allmählich mit einem weissen glasigen Mineral, das, auch nach dem Löthrohr-Verhalten, als Leuzit erscheint. In diesem, wie in dem schaumigen Glase, liegen Augit-Krystalle, die sich gebildet haben dürften, während der Kalk im Zustande der Schmelzung gewesen. Ihre Oberfläche lässt dieselben Phänomene wahrnehmen, wie jene der bekannten im körnigen Kalke von *Pargas* eingeschlossenen Hornblende-Krystalle.

Im Dolerit der *Cyklopen*-Inseln ** findet man zuweilen einzelne kleine Weitungen mit Nadel-förmigen Augit-Gebilden ausgekleidet, deren ganzes Erscheinen, so wie die Art ihres Verbundenseyns mit der Grundmasse der Felsart, wohl eher auf Ausscheidung aus der leztern hinweiset, als auf irgend eine andere Entstehung.

Da, wo Obsidian-Ströme, mehr entfernt von ihren Ausbruch-Stellen langsamer erkalten, wo aus der glasigen Masse nach und nach Pechstein wird, enthält lezterer, wie u. a. im Strome von *la Guancha* auf *Teneriffa*, deutliche Augit-Krystalle, von denen in höhern Theilen des Stromes bis zur Eruptions-Oeffnung auch nicht eine Spur zu finden.

---

* Ich besizze einen, von der Eruption von 1822 herrührenden, Laven-Auswürfling, in welchem alle Augit-Theile zu blasigem, Obsidianähnlichem Glase geschmolzen sind.

** I. Abtheil. S. 160 und 229 ff.

Diesen Erscheinungen, und den muthmasslichen Schlussfolgen zu welchen sie Anlass gegeben, reihen sich die Beobachtungen von Breislak und Thompson an, nach denen im Innern der Gebäude von *Torre del Greco*, und an den Mauern eines Glocken-Thurmes, der bei der Vesuvischen Eruption von 1794 durch Lava ganz umhüllt worden, Augit-Krystalle sich ansezten.

Was nun die künstliche Bildung von Augiten betrifft, so hat Mitscherlich gezeigt, wie beim Gewinnen des Kupfers in *Fahlun* aus Erzen, die Eisenkies, Kupferkies und Quarz enthalten, — oder denen man, wenn sie nur aus Eisen- und Kupferkies bestehen, Quarz oder ein anderes Kieselerdehaltiges Mineral zusezt — eine Schlacke erzeugt wird, die ein Bisilikat von Eisen-Oxydul und Kalkerde, oder von Talk- und Kalkerde ist *. Sie erlangt beim Erkalten krystallinisches Gefüge mit Blätter-Durchgängen einer rhombischen Säule von ungefähr 88° entsprechend. Künstlich erzeugte Augit-Krystalle haben, bei vollkommener Ausbildung, genau dieselbe Form, wie solche dem Mineral zusteht, wenn es in Basalten, oder in Laven neuerer Feuerberge vorkommt **. Manche Krystalle der Art, wie u. a. jene von *Schisshyttan* in *Dalarne* ***, erscheinen Schilf-förmig zusammengedrückt und mit konvexen Flächen. Geschmolzen und schnell abgekühlt,

* Nach Schiölberg's Zerlegung (*Jern-Kont. Ann.* 1826. *X. B. p.* 147) hatte eine solche Hohofen-Schlacke, derb und in zarten, röthlichweissen, lebhaft glänzenden Krystallen sich darstellend, folgende Zusammensezzung:

Kieselerde	55,808
Kalkerde	24,062
Talkerde	13,014
Thonerde	2,689
Eisen-Oxydul	3,272
Mangan-Oxydul	0,399
	99,244

** I. Abtheil. S. 198 ff.

*** Durch die Güte des Hrn. Sefström erhalten.

werden solche krystallisirte Hohofen-Schlacken glasig; durch erneutes Schmelzen und allmähliches Erkalten aber erlangen sie ihre regelrechte Gestaltung wieder.

Die Schlacken von *Sahla* sind den Basalten täuschend ähnlich und die Wandungen ihrer Drusenräume zeigen sich mit Augit-Krystallen besezt.

BERTHIER und MITSCHERLICH, die so genauen und gewissenhaften Experimentatoren, haben, indem sie Kieselsäure, Kalk- und Talkerde — im Verhältnisse, wie solches die Formel $\dot{C}a^3 \dddot{S}i^2 + \dot{M}g^3 \dddot{S}i^2$ angibt — wohl gemengt in einem Kohlentiegel im Porzellanofen-Feuer zu *Sèvres* bei *Paris* schmelzen liessen, eine Masse erhalten, welche durch und durch nach den Spaltungs-Flächen des Augits theilbar war, und in einer Höhlung, die sich gebildet hatte, mit den zierlichsten Augit-Krystallen in der bekannten Form besezt erschien *.

Wir erinnern, um die Nachrichten über das Entstehen von Augiten auf natürlichem oder künstlichem Wege nicht unvollständig zu lassen, an die bekannten Versuche von J. HALL **, wo beim Schmelzen Schottländischer Basalte ein Gestein von krystallinischer Grundmasse sich ergab, das schwarze Krystalle einschloss, ohne Zweifel Augite (HALL sah dieselben für Hornblende an).

Olivin.

Schlacken, die bei metallurgischen Prozessen erhalten werden, und welche der Chemiker als Sub-Silikate von Eisen-Oxydul, als Silikate von derselben Basis, von Talk- und Kalkerde erkennt, lassen Krystalle wahrnehmen, die nicht bloss im Allgemeinen der Formen-Beziehungen, sondern auch was Winkel-Verhältnisse primitiver und abgeleiteter Gestal-

---

* *Edinb. Journ. of Sc. V. I, p.* 375 und *Ann. de Chim. et de Phys. T. XXIV, p.* 376.

** I. Abtheilung S. 29 ff.

ten und mechanische Theilbarkeit angeht, den regelrechten Olivin-Gebilden zunächst stehen *. Die Krystalle sind meist dunkel-eisengrau und metallisch glänzend **; allein sie zeigen sich auch wenig gefärbt und enthalten sodann, ohne dass die geregelten Formen Aenderungen erlitten, eine beträchtliche Menge Kalk-Silikat (MITSCHERLICH).

BERTHIER hat, durch Zusammenschmelzen von kohlen-

---

* Man vergleiche die interessanten Resultate welche sich aus WALCHNER's chemischer Untersuchung mehrerer Eisenschlacken ergaben, und aus der Analyse von Schlacken, die beim Kupferkies-Schmelzen gefallen waren. (SCHWEIGGER's Jahrb. d. Chem. B. IX, S. 77 ff.) — So weit wir Gelegenheit fanden, Vergleichungen anzustellen, kommen die künstlichen Olivin-Krystalle zunächst mit jenen Abänderungen regelrechter Formen des Minerals überein, die in den basaltischen Konglomeraten des *Druselthales* auf dem *Habichtswalde* gefunden werden. (HAUY's *Peridot continu*, die gerade rektanguläre Säule, entrandet und zweifach entseitet zur Schärfung über M.)

** Von besonderer Schönheit und Grösse, obwohl nur selten ringsum ausgebildet, sind die krystallisirten Olivin-artigen Schlacken, welche man auf der Schmelze im *Val di Brosso* in *Piemont* erzeugt. Der gefälligen Mittheilung eines ehemaligen werthen Zuhörers, des K. Sardinischen Bergwerks-Ingenieurs Hrn. MOTTA, verdanke ich solche Krystalle von vier Par. Linien Länge. Die Eisen-Schmelz-Prozesse werden in Oefen vorgenommen, welche jenem Thale eigenthümlich seyn sollen. Eisenglimmer, von Eisenspath, Eisenkies und wenigem Quarz begleitet, ist das Erz welches auf Lagern im Glimmerschiefer vorkommt. Zum Behuf der Schmelzung bereitet man zwei Erz-Gemenge, von denen das eine mehr Eisenkies enthält, das andere mehr Eisenspath. — Durch Hrn. Direktor SEFSTRÖM in *Fahlun* erhielt ich sehr ausgezeichnete, und nach allen Seiten vollkommen ausgebildete, Olivin-Krystalle, auf Schlacken sizzend, welche die Schwedische Pudlings-Frisch-Arbeit geliefert. — Wenn scheinbar stärkere Feuer-Einwirkung auf Olivin, in basaltischen Strömen enthalten, statt gefunden, so wird er braun, auch grau und matt; Lavenmasse dringt zwischen den Körnern ein und löst sie auf. L. v. BUCH sah solche Thatsachen an den basaltischen Strömen des Eilandes *Lanzerote* und an jenen von *Fuen-Caliente* auf *Palma*. — Nach SHEPARD haben auch die kugelichen Olivin-Theilchen, im Gemenge der *Virginischen* Aerolithe vorherrschend, eine graue Farbe und stellenweise sind sie blau angelaufen, nur selten werden dieselben olivengrün gefunden.

saurem Mangan-Oxydul und Kieselerde, die nämlichen Krystall-Gestalten von vorzüglicher Deutlichkeit erhalten.

Mit diesen Formen des künstlichen Silikates stimmen jene des Eisen-reichen Olivins (Hyalosiderit) am meisten überein, welcher im *Kaiserstuhl*-Gebirge des *Breisgau's* vorkommt *. Nur haben die Krystalle des sogenannten Hyalosiderits einige abgeleitete Flächen mehr aufzuweisen **.

An die Erfahrungen, über künstliche Bildung von Olivin-Krystallen, reihen sich nicht unpassend einige Bemerkungen, die verschiedenen Ansichten und Muthmassungen den Ursprung des Olivins im Allgemeinen betreffend. Sie stehen hier um so mehr an ihrem Orte, da sich unser Fossil mit wenigen Ausnahmen beschränkt zeigt auf die Basalte und ihre Trümmer-Gesteine, und wo wir dasselbe in andern Felsarten, als in basaltischen sehen, da gehören diese stets solchen an, welche die geläuterte Geognosie unserer Zeit den

* Hr. Dr. EISENLOHR, früher mein Zuhörer, hat interessante Bemerkungen über den sogenannten Hyalosiderit mitgetheilt und über das eigenthümliche Gestein, welches jenes Mineral führt. (Geognost. Beschreib. des Kaiserstuhles. S. 88, 89 und 98.)

** Vom Eilande *Bourbon* besizze ich — wie bereits in der I. Abtheil. S. 176 erwähnt worden — eine blasige basaltische Lava, die überfüllt ist mit Olivin-Einschlüssen, welche, was das Gold- und Messinggelbe, das Angelaufenseyn mit bunten Stahlfarben und den metallischen Glanz betrifft, den eisenreichen Olivinen des *Breisgau's* ganz gleichkommen, aber von ausgebildeten Krystallen ist nichts wahrnehmbar. Aehnliche Erscheinungen fanden wir an manchen Olivin-Massen von *Rentières* bei *Ardes* unfern *Issoire* in *Auvergne*, ferner an den in der bekannten basaltischen Lava von *Nieder-Mendig* vorkommenden Olivin-Einschlüssen u. s. w. Auch die Olivin-Theile, neben zahlreichen kleinen Feldspath-Krystallen in der doleritischen Lava des Vulkanes *Sempo* auf *Celebes* enthalten, sind von oberflächlichem metallischem Glanz und Aussehen, jenen von *Bourbon* durchaus ähnlich. — Wir erinnern hierbei an STROMEYER's Erfahrung, zu Folge welcher im Olivin, neben dem Eisen-Oxydul, eine geringe Menge Eisen im Zustande von schwarzem Oxyd vorhanden ist. Diesem Gehalt verdankt das Fossil seine gelblichgrüne Farbe. Durch anhaltendes Glühen beim Luft-Zutritte vermehrt sich derselbe sehr und der Olivin lauft sodann mit bunten Farben an.

Erzeugnissen des Feuers beizuzählen geneigt ist (Syenit von *Elfdalen*, nach Berzelius; *Tyroler* Gneiss, nach Kleinschrod); oder die Massen, Olivin enthaltend, sind Ergüsse und Auswürflinge vulkanischer Berge (Obsidiane *Mexiko's*, nach Del Rio und G. Rose *; Gemenge von Glimmer, Augit, Magneteisen u. s. w., Auswürflinge des *Vesuv* **; oder die Abkunft solcher Massen ist problematisch (Meteoreisen ***; Aerolithe unfern *Richmond* in *Virginien* gefallen, nach Shepard †, ferner in den angeblich in *Mazedonien* gefallenen, nach Berzelius ††, endlich auch in denen von *Finland*, wie Nordenskiöld vermuthet). — Wir reden nicht von den losen Olivin-Krystallen und Körnern, von den eigentlich sogenannten Chrysolithen, die aus *Ober-Aegypten*, aus *Brasilien* u. s. w. zu uns gebracht werden, ohne dass man bis jezt über ihre ursprüngliche Lagerstätte genügenden Aufschluss erlangt hätte.

Sonach dürften Olivin-Theile für basaltische Gebilde nicht minder bezeichnend seyn, als Feldspath-Krystalle es

---

* Nach G. Rose (Poggendorff's Ann. d. Phys. B. X, S. 323) finden sich in den Höhlungen des Obsidians vom *Jacal*, der Spizze des *Cerro de los Navajas* im N.O. von *Real del Monte*, sehr kleine Olivin-Krystalle. Früher schon hatte Del Rio die Gegenwart dieses Minerals in dem Obsidian von *Zinapeguaro* dargethan. (Brewster, *Edinb. Journ. of Sc. April* 1829).

** Mitunter sind diese verschiedenartigen Substanzen einander höchst innig verschmolzen. Ferner trifft man den Olivin am Feuerberge von *Neapel* im Gemenge mit Nephelin, Kalkspath, körnigem Augit, Glimmer u. s. w., so wie in manchen ältern und neuern Laven. Auch in mehreren uns zugekommenen *Aetna*-Laven, namentlich in jenen des berühmten Ausbruches von 1669 haben wir Olivin bemerkt; sie stehen gewissen Doleriten sehr nahe.

*** Das in *Siberien* gefundene Gediegen-Eisen nicht nur, sondern auch jenes welches später in *Olumba* und in der *Atacama*-Wüste entdeckt wurde, findet man ausgezeichnet durch Olivin-Körner und Krystalle. Dasselbe ist der Fall bei der angeblich in der Gegend von *Grimma* in *Sachsen* getroffenen meteorischen Eisen-Masse.

† Silliman *Americ. Journ. of Sc. and Arts. Vol. XVI, p.* 191 *etc.*

†† *Vet. Acad. Handl. f.* 1828; *P. I, p.* 156 *etc.*

für Trachyte sind. Eine solche Beständigkeit verbannt jedes Zufällige und weiset darauf hin, dass die Basalte überall aus dem nämlichen Urstoffe geformt wurden *.

Die Meinungen über den Ursprung des Olivins lassen sich im Allgemeinen auf zwei zurückführen; denn bei der ältern Ansicht, dass in grossen Tiefen eine das Erd-Innere umhüllende Gebirgsart vorhanden sey, die Olivin führe und sich wesentlich von allen übrigen Felsmassen unterscheide, und dass, wenn Vulkane hinabdrängen [?!] bis zu jenem Gestein, Laven mit Olivin entstünden, wollen wir nicht verweilen.

Diejenigen Geologen, welche den Basalt durch Vulkanisirung von Graniten oder Syeniten entstehen lassen, sind geneigt seinen bezeichnenden Begleiter als Resultat der Schmelzung des einen oder des andern Gemengtheiles solcher Felsarten zu betrachten. Er gilt ihnen als veränderter Feldspath **, als verglaste Hornblende ***, als umgewandelter Pinit † u. s. w.

---

* Cordier hat durch seine mechanischen Analysen, den Olivin als Elementar-Gemengtheil der Grundmasse basaltischer Laven nachgewiesen; Karsten beobachtete am *Ueberschaar-Berge* bei *Landeck* in der Grafschaft *Glaz* Olivin-Geschiebe, grösser als ein Hühnerei in Basalt eingewachsen; durch Fr. Köhler wurde die Gegenwart von Bronzit in den körnigen Olivin-Massen des *Stempels* bei *Marburg* dargethan u. s. w.

** Voigt (Reise nach den Braunkohlenwerken in Hessen. S. 151) glaubte, nach Beobachtungen auf dem *Hünrodsberge* am *Habichtswalde*, der Olivin entstehe aus Syenit, namentlich aus dem Feldspath-Gehalt dieser Gebirgsart.

*** Sonneschmid (min. Beschreib. der Bergwerks-Reviere von Mexiko. S. 314) fand am Vulkan *Popocatepetl* Blöcke von Syenit, aus Hornblende, Feldspath und Quarz gemengt. Die Hornblende, nur selten deutlich erscheinend, soll meist in ein Olivin-ähnliches Glas umgewandelt gewesen seyn, und von einzelnen Hornblende-Theilen wird gesagt, dass sie an einem Ende nicht selten zu wahrem Olivin geworden u. s. w.

† Scrope, *Mem. of the Geol. of centr. France; p.* 150. Bei Gelegenheit der Schilderung von basaltischen Laven im *Burzet*-Thale im

Erachtet man dagegen für wahrscheinlicher, der Basalt sey ein ursprüngliches Erzeugniss, so ist der Olivin als Ausscheidung aus der basaltischen Masse anzusehen; er muss durch Zusammentritt gewisser Elementar-Stoffe entstanden seyn, während das vulkanische Gebilde sich noch im feuerigflüssigen Zustande befand.

Unabhängig von der Meinungs-Differenz was das Entstehen der Basalte angeht, wollen wir der möglichen mittelbaren Bildung von Olivin, durch Umwandelung anderer bereits vorhandener Mineralkörper, einige weitere Betrachtungen vergönnen.

Der Olivin, kieselsaure Talkerde mit einem Antheil von Eisen-Oxydul, liesse sich wohl eher noch, vermittelst vulkanicher Aktion, aus Hornblende, einem neutralen kieselsauren Kalke mit kieselsaurem Talke verbunden, ableiten, als aus Feldspath, in welchem die Scheidekunst ein neutrales kieselsaures Thonerde-Kali oder Natron (Feldspath und Albit) nachgewiesen, oder ein Zusammengeseztes aus neutralem kieselsaurem Natron und Kalk mit kieselsaurer Thonerde (Labrador). Gegen die Behauptung, der Olivin sey veränderter Pinit, streitet, neben der verschiedenartigen chemischen Mischung, auch der Umstand, dass der Pinit, obwohl in manchen Graniten in grosser Häufigkeit vorhanden, dennoch zu wenig allgemein verbreitet ist, um an sein mehr zufälliges Auftreten eine solche Hypothese knüpfen zu können. — — — Die Aufhebung chemischer Verbindungen, die Umwandelung wohl bezeichneter Gattungen in andere, der Austausch von Mischungs-Gehalt und Krystallisations-

---

Vivarais, die, reich an rundlichen Olivin-Massen, aus einem Granite hervorbrachen, welcher Nieren-förmige Parthieen körnigen Pinites enthält, bemerkt Scrope, wie man, da jene Erscheinungen nur in gewisser Nähe der Ausbruchs-Stellen wahrnehmbar wären, für den Fall das die basaltische Lava durch Schmelzung und Wieder-Krystallisirung des Granites entstanden sey, den Olivin als umgewandelten Pinit betrachten könne.

System haben immer viel Bedenkliches. Es sind solche Vorgänge um desto verwickelter, da mehrfache Wahl-Verwandtschaften als bei denselben thätig angenommen werden müssen.

Die Ansicht, Olivin sey umgewandelter Feldspath war bis jezt im Allgemeinen die herrschende *. Man leitete jenes Mineral entweder vom Feldspathe der zu Basalten umgewandelten Granite ab, oder es war die Rede von granitischen Stoffen, die beim Empordringen der Basalte zerkleint, zerrieben, angeblich selbst verdampft worden, und die das Material zur Bildung des Olivins hergegeben haben sollten. Es galt diese Substanz sonach, im leztern Falle, gleichsam als ein Verbundenes der Granit-Gemengtheile.

Die vulkanischen Felsarten der *Faröer*, namentlich jene von *Oesteröe*, *Hestöe*, *Strömöe* u. s. w. ** lassen nicht selten Erscheinungen wahrnehmen, welche eine beginnende Umwandelung von Feldspath in Olivin anzudeuten scheinen. Von unzweifelhaftem Olivin ist in keinem dieser Lava-ähnlichen und doleritischen Gesteine eine Spur vorhanden; aber die eingeschlossenen Leisten und Krystalle glasigen Feldspathes, zeigen in Farbe und Glanz etwas Eigenthümliches, Fremdartiges. Ihre gelbliche und grüne Nuanzen dürften jedoch nicht sowohl von einer beginnenden Aenderung in Olivin herrühren, als vielmehr von in geringerer oder grösserer Häufigkeit beigemengter Grünerde, eine Substanz, welche alle diese Felsarten führen. Auch der Quarz, in einem der Handstücke enthalten, zeigt sich auf ähnliche Weise grün gefärbt. — Hiermit zu vergleichende Thatsachen sind am Feldspath-Gehalt granitischer Bruchstücke zu erkennen,

---

* Auch ich habe dieselbe früher getheilt. Nephelin in Dolerit am Kazzenbuckel von Gmelin und Leonhard; S. 34 ff.

** Ich verdanke die lehrreiche Suite der Gnade S. K. H. des Kronprinzen von Dänemark. Sie wurde durch den einsichtsvollen Hrn. Grafen v. Vargas-Bedemar während seines Aufenthaltes auf den so interessanten Inseln gesammelt.

die, mehr und weniger verglast, von basaltischer Lava umschlossen erscheinen (*le Fau* bei *Monpezat* im *Vivarais* u. a. O.) Die Basalte der *Eifel*, namentlich jene von *Kelberg*, sollen, nach STEININGER, den Uebergang des glasigen Feldspathes in Olivin zeigen u. s. w. — Uebrigens habe ich bei keinem der von mir untersuchten Exemplare an dem was als werdender oder gewordener Olivin zu betrachten wäre, Krystall-Formen gesehen, welche an das System dieser Mineral-Gattung erinnerten, nicht einmal die charakteristischen körnigen Absonderungen liessen sich erkennen.

Was dem Entstehen des Olivins aus Feldspath ferner das Wort reden könnte, das ist der auffallende Gegensaz zwischen Basalten und Doleriten in Absicht des Olivin-Gehaltes. Je doleritischer der Basalt, um desto mehr zieht sich in der Regel der Olivin zurück. Man sieht ihn nur höchst sparsam und in sehr kleinen Körnern. Wird das Feldspathige deutlicher, verräth sich das Gestein durch körniges Gefüge als aus verschiedenartigen Substanzen bestehend, oder zeigen sich die bekannten Gemengtheile in wohl unterscheidbaren krystallinisch-körnigen Theilen, so wird der für Basalte charakteristische Einschluss, der Olivin, meist vermisst *. In ganz ausgezeichneten Doleriten (*Meisner* in *Hessen*, Gegend um *Laubach* im *Vogels*-Gebirge,

* Zu den nicht häufigen Ausnahmen gehören, wie solches unsern Lesern bekannt ist, die Dolerite von *Hammersfiord* im östlichen *Island*, so wie jene der Berge von *Slievemisch* in *Schottland*; sie führen Olivin, aber sparsam und nur selten ausgezeichnet in grössern Körnern. Auch die doleritischen Laven *Java's* enthalten Olivin und mitunter in nicht unbeträchtlicher Menge. Die vulkanischen Gesteine des *Kaiserstuhles* im *Breisgau*, namentlich jene vom *Scheibenberge* unfern *Sasbach*, die ungemein reich an Olivin (sogenanntem Hyalosiderit) sind, stehen mit obiger Erfahrung keineswegs im Widerspruche. Man hat sie wohl oft Dolerite genannt, aber diess sind dieselben eben so wenig als basaltische Mandelsteine; jene Felsarten haben, wie bei anderer Gelegenheit dargethan worden, etwas durchaus Eigenthümliches.

Sandevang auf *Suderöe*, eine der *Faröer* u. s. w.) ist man sicher nie Olivin zu treffen *.

L. v. Buch sah in Obsidian-Strömen bei *Icod de los vinos* auf *Tencriffa*, fast am äussersten Ende derselben gegen das Meer hin, in der matten, höchst feinkörnig erscheinenden Masse deutliche Olivin-Körner, um welche sich dünne Feldspath-Blättchen herumlegten. Die Untersuchung des Innern der Feldspath-Krystalle zeigte, dass Olivin in denselben entstanden war und sich zusammengezogen hatte und nun als undeutlicher Krystall, oder als Kern im Innern einer Höhlung von Feldspath lag **. — Vom *Gunung-Guntur* auf *Java* liegt ein Auswürfling vor uns, eine verschlackte doleritische Lava, gemengt aus feldspathigen und augitischen Theilen und reich an schönen Olivin-Einschlüssen. Was diess Bruchstück besonders auszeichnet, das ist ein, jedoch nur dem allgemeinen Umriss nach deutlicher, Krystall glasigen Feldspathes von ansehnlicher Grösse und als Einschluss in demselben mehrere rundliche Olivin-Theile, deren eines bei drei Linien Länge misst. Die Olivin-Stücke sind scharf und bestimmt geschieden von der feldspathigen Hülle.

Bei früherem Anlasse war die Rede von der innigen Verwandtschaft zwischen Basalten und Doleriten. Es ist der unzweifelhaften gegenseitigen Uebergänge gedacht worden, welche beide Gesteine zeigen ***. Man nimmt diese Erscheinungen sowohl an Gang-ähnlichen Gebilden, als an Lager-artigen Massen wahr; wir sahen, wie Ströme, theils aus Basalten, theils aus Doleriten bestehend, in der Nähe der Erguss-Stellen überreich an Olivin-Theilen sind und mitunter Massen von beträchtlicher Grösse enthalten, während die Olivin-Körnchen am untern Ende der Ströme, da wo die Gesteine nach

* Wir hatten bereits Gelegenheit, dieser Verhältnisse zu erwähnen. (Abtheil. I, S. 199 ff.)

** Abhandl. d. Akad. d. Wissenschaften zu Berlin. Jahrg. 1820 und 1821. Phys. Kl. S. 101 und 102.

*** U. a. in der I. Abtheilung, S. 123 ff.

und nach doleritische Natur erlangen, immer kleiner und unkenntlicher werden, bis dieselben zulezt ganz verschwinden. — Sind nun Basalte und Dolerite aus einer Ursubstanz hervorgegangen und hat man ihr Verschiedenartiges, nachdem sie fest geworden, als Folge mehr und minder allmähliger Abkühlung, oder erlittenen Druckes u. s. w. anzusehen, so lässt sich die gewöhnliche Abwesenheit des Olivins in doleritischen Gebilden nicht wohl von einem eigenthümlichen Zustande in der emporquellenden basaltischen Masse ableiten; auch kann man nicht annehmen, mit dem Entstehen des Dolerits seyen geringere Hizze-Grade verbunden gewesen, als mit jenen des eigentlichen Basaltes, Hizze-Grade, die zur Bildung von Olivin nicht zugereicht hätten. Der Grund, warum in Doleriten sich nur wenige oder keine Olivine ausscheiden, bleibt um so mehr räthselhaft, da man in krystallinisch-körnigen Syeniten, neben Titaneisen-Theilchen, eingemengten Olivin beobachtet hat *.

Wäre der Olivin umgewandelter Feldspath granitischer Gesteine, so ist kein Grund vorhanden zur Annahme, weshalb nur ein so geringer Theil des Feldspath-Gehaltes, welcher doch in den meisten Graniten höchst beträchtlich sich zeigt, in Olivin verändert worden; denn obwohl diese Mineral-Substanz als ungemein bezeichnend für die Basalte zu betrachten ist, so tritt dieselbe dennoch, im Vergleich zur Masse solcher Felsarten, nur in sehr geringer Menge auf. — Wie erklärt sich ferner die oft ziemlich gleichmässige Vertheilung der Körner und krystallinischen Parthieen des Olivins durch das Ganze dichter basaltischer Gebilde? — Die Gegenwart von Olivin in Meteor-Eisen und in Aerolithen, so wie sein Erscheinen in Obsidianen u. s. w. deuten übrigens darauf hin, dass das Mineral auch unabhängig von Basalten sich bilden könne; allein für ein Ent-

* So namentlich bei *Elfdalen*. Berzelius Jahr. Ber. Uebers. von Woehler, VI. Jahrg. S. 302.

stehen aus Feldspath reden wenigstens die beiden ersten Arten des Vorkommens nicht. — Dass der feldspathige Gehalt des Dolerits, für den Fall dass man den Basalt als einen mehr gleichartig gewordenen Dolerit ansehen wollte, in Basalten minder beträchtlich ist, indem er theils zu Olivin geworden, ist eine durch chemische Analysen erst zu beweisende Voraussezzung.

Magneteisen.

Ein Theil der gerösteten Rohsteine, Resultate der Schmelzung von Eisenkies, Kupferkies und Quarz, erlangt das Ansehen von Eisenoxyd-Oxydul. Die Masse, dem Magnete folgsam, ist durch und durch krystallinisch, auch sind einzelne oktaedrische Krystalle wahrnehmbar. (MITSCHERLICH) *.

Eisenglanz,

Wegen dessen, was hier in Betreff der künstlichen Bildung von Eisenglimmer zu bemerken wäre, können wir auf das bereits über diesen Gegenstand Abgehandelte verweisen **.

Nach MITSCHERLICHS Erfahrungen werden die Krystall-Gestalten der Hornblende bei den von Hütten-Prozessen

* Durch Hrn. Direktor SEFSTRÖM's Güte erhielt ich solche künstliche Krystalle von Eisenoxyd-Oxydul, welche in früherer Zeit bei einer jezt nicht mehr bräuchlichen Röstungs-Methode erzeugt worden. Die Oktaeder, ungemein schön und scharf ausgebildet, messen mitunter 3 Par. Linien als grösste Kanten-Länge, viele haben Treppenförmig eingefallene Flächen, wie die Alaun-Krystalle von der *Tolfa* bei *Rom* und vom *Wezelstein* bei *Saalfeld*. — Wir beziehen uns hierbei auf das, was oben S. 236 ff. über die Umbildungen von Eisenoxyd, von kohlensaurem Eisenoxydul und von Eisenoxyd-Hydrat, durch basaltische Gluht gesagt worden.

** S. 233 ff. dieser Abtheilung.

herrührenden Schlacken nie gefunden. Die Augit-Formen scheinen sich bei schnellerer Abkühlung gebildet zu haben, jene der Hornblende bei mehr allmählichem Erkalten. Während es, wie uns bekannt, den Chemikern gelang, durch Zusammen-Schmelzung der Bestandtheile im richtigen Verhältnisse, Augit-Krystalle darzustellen, konnten bis jezt keine Hornblende-Krystalle erhalten werden *.

Was oben in Betreff der Augit-Krystalle gesagt worden, welche wir als Ausscheidungen aus der Laven-Masse, oder als durch Sublimation entstanden zu betrachten geneigt sind, scheint auch bei gewissen Vorkommnissen der Hornblende Anwendung zu finden. Wir besizzen eine *Vesuvische* Lava, als deren häufigste und deutlichste Gemengtheile Leuzite und Augite sich zeigen, während die zahlreichen Blasenräume mit unendlich vielen höchst kleinen und ungemein zarten, aber dabei sehr scharf und deutlich ausgebildeten Hornblende-Krystallen erfüllt sind. Das ganze Erscheinen dieser Krystalle ist so, dass man dadurch ähnlichen Vermuthungen zugeführt wird, wie wir über die Bildung der Augite ausgesprochen haben **.

---

* G. Rose sagt (in seiner wichtigen Abhandlung: über die Nothwendigkeit, Augit und Hornblende in eine Gattung zu vereinigen, Poggendorffs Ann. d. Phys. B. XXII, S. 336 ff.) „Wenn aber schnelle Abkühlung eine der Ursachen der verschiedenen Krystallformen des Augits und der Hornblende ist, so müsste man durch Schmelzung der Hornblende Augit erhalten können; und diess ist etwas, was ich vollkommen bestätigt fand. Strahlstein vom *Zillerthal* in *Tyrol* schmolz, im Platin-Tiegel der heftigsten Hizze des Ofens der hiesigen Porzellan-Fabrik ausgesezt, und die Masse gab beim Erkalten dünne faserige Krystalle, die büschelförmig zusammengehäuft waren, aber sich dennoch deutlich erkennen und mit dem Reflexions-Goniometer messen liessen. Es waren aber lauter Augit-Krystalle, welche nicht allein deutlich die Seiten-, sondern auch die Endflächen des Augits zeigten u. s. w.“ — Ganz gleiche Resultate hatten Mitscherlich und Berthier bereits vor acht Jahren mit einem Grammatit erhalten u. s. w.

** G. Rose erwähnt (a. a. O. S. 336) eines Laven-Stückes, gleichfalls

Glimmer.

Dieser so häufige und wesentliche Gemengtheil vieler abnormen Gesteine, namentlich der sogenannten Urgebirgs-Massen, tritt nur sehr sparsam auf in alten und neuen vulkanischen Produkten. Eigentliche Basalte führen den Glimmer am seltensten *; hin und wieder trifft man ihn in Doleriten und in Laven noch thätiger Feuerberge.

Bei ältern Hütten-Prozessen in *Schweden* — sie waren beim Rohstein-Schmelzen vor mehr als hundert Jahren im Brauch — wurde das Mineral künstlich gebildet. So findet man dasselbe u. a. in den Schlacken-Halden beim Schlosse *Garpenberg*. Die Blättchen, 2 bis 3''' gross und in den Drusenräumen der Schlacken als sechsseitige Prismen ausgeschieden, haben alle physikalischen Merkmale des Glimmers, und in seiner chemischen Zusammensezzung gleicht dieser künstlich erzeugte Glimmer, wie Mitscherlich dargethan, am meisten dem schwarzen *Siberischen* **.

---

vom *Vesuv* abstammend, das voller Blasenräume ist, deren Wände mit den glänzendsten Nadel-förmigen Krystallen von schwarzer Hornblende besezt sind, während die in der Lava eingewachsenen Krystalle, ganz wie bei den von uns angeführten Exemplaren, nur dunkelgrüne Augite und Leuzite sind. „Hornblende und Augite kommen selten so zusammen vor, dass man sagen könnte, sie wären unter gleichen Umständen gebildet. Augite scheinen immer früher entstanden zu seyn, als Hornblenden u. s. w."

* I. Abtheil. S. 196.

** *Jern-Kont. Ann.* 1826. *X. B. pag.* 156. — Die Glimmer-ähnliche Schlacke von *Garpenberg* im Vergleich zum Glimmer selbst zeigt folgende Zusammensezzung:

	Garpenberger Schlacke, nach Mitscherlich		Glimmer aus *Siberien*, nach Klaproth
Kieselerde	47,31	—	42,5
Thonerde	5,74	—	11,5
Eisenoxyd	25,91	—	22,0
Manganoxyd	0,48	—	2,0
Talkerde	10,17	—	9,0
Kalkerde	6,23	—	—
Kali	1,05	—	10,0
	99,89		97,0

Feuersezzen.

Bei allem Lehrreichen was durch verdiente Bergleute und Geognosten * über diese Gewinnungs-Weise aus ältester Zeit abstammend ** gesagt worden, vermisst man gerade Beobachtungen, wie solche für uns von Wichtigkeit wären. Héron de Villefosse schildert das Prachtvolle und Schauder erregende der in unterirdischen Weitungen emporwirbelnden Flammen. Nachdem im *Rammelsberge* das Feuer kurze Zeit auf die Erz-Lagerstätte gewirkt, wird ein heftiger schwefeliger, mitunter auch arsenikalischer Geruch empfunden, dem einige Detonationen zu folgen pflegen. Nun färbt sich plözlich ein Theil der Flammen blau oder weiss, und kleinere und grössere Erz-Schalen stürzen nieder, während die beträchtlichsten Massen, mürbe gebrannt, zerspalten und zerrissen, noch hängen bleiben. Schwefel, Zink, Arsenik u. s. w. werden verflüchtigt; der Aggregat-Zustand der das Ganze ausmachenden Substanzen erleidet mehr und minder beträchtliche Aenderungen, die ausdehnende Gewalt

— Von manchen andern auf künstlichem Wege in Krystallen oder in Blättchen darstellbaren Substanzen: Graphit, Bleiglanz, Schwefel-Antimon, Zink-Oxyd, Kupferglimmer, regulinisches Titanium u. s. w. konnte hier nicht die Rede seyn.

* Rinmann, v. Born, Delius, v. Veltheim, Freiesleben, Flurl, Tölpe, Hausmann, Héron de Villefosse u. A.

** Wie Livius erzählt, so benuzten die Karthager, beim Zuge Hannibals über die Alpen, das Feuersezzen um Felswände zu sprengen, und nach Agatharchides und Diodor war jenes Verfahren zum Behuf der Gestein- und Erz-Gewinnung schon in den Bergwerken der ersten Aegyptischen Könige eingeführt. — Auch eine Stelle im Buche Hiob (28,5) liesse sich wohl auf das Feuersezzen beziehen. Seiner grossen Wirksamkeit ungeachtet kam dasselbe, nach Erfindung des Pulvers und bei steigendem Holzwerthe fast ausser Brauch; nur hin und wieder wird das Feuersezzen noch im *Erzgebirge Sachsens'* (*Altenberg* und *Geyer*), auf dem *Harze* (*Rammelsberg* bei *Goslar*) und an mehreren Orten in *Norwegen* und *Schweden* angewendet.

des Verflüchtigten wirkt gegen die Masse u. s. w. — Ueber die Feuer-Einwirkung auf die verschiedenartigen Gesteine fehlen durchaus alle Nachrichten.

Absicht des Feuersezzens ist, mehr auf mechanischem als auf chemischem Wege, Gesteine und Erze in ihrem Zusammenhange zu trennen, sie mürbe zu machen, verborgene Klüfte aufzuschliessen und so die Gewinnung zu fördern. Nicht alle Gesteine, nicht jede Erz-Gattung eignen sich für diese Arbeit; darum muss der Beobachtungs-Bereich allerdings für unsere Zwecke beschränkter und minder mannichfaltig seyn. Dabei dürfen das Ungleiche der Gluht-Grade und ihrer Dauer, als sehr verschiedenartige Erscheinungen hervorrufend, so wie die Hindernisse, welche durch Nässe der Gesteine entstehen, und mehr noch durch den Wasserzudrang aus vorhandenen Klüften, nicht unbeachtet bleiben.

Ohne dass uns vergönnt gewesen, besondere Nachforschungen anstellen zu können, vermögen wir dennoch, nach gehaltreichen brieflichen Mittheilungen von Freiesleben, Einiges über die befragten Erscheinungen, beim Feuersezzen wahrnehmbar zu bemerken. Diese Mittheilungen sind als Ergebnisse der Beobachtungen des sehr genauen und umsichtigen Forschers in *Goslar*, *Altenberg*, *Geyer* und *Ehrenfriedersdorf* gesammelt zu betrachten. Im Ganzen müssen die Erfahrungen zwar als höchst einfach gelten; allein jedes Phänomen erlangt Wichtigkeit, wenn wir Hoffnung haben, durch Auffindung ähnlicher Dinge, die Theorie vulkanischer Thätigkeit erweitert zu sehen.

Als hauptsächlichste Wirkungen sind das Austrocknen der Gesteine und ein gewisser Grad des Mürbe-Brennens anzusehen, besonders bei Quarz-reichen Felsarten und bei solchen, die Sprödigkeit und Härte haben. Vorhandene Klüfte erweitern sich; feste quarzige Schalen erlangen durch das Feuersezzen einen eigenen Scherben-ähnlichen Klang u. s. w. Auf Gesteine ohne Textur wirkt das Feuer vorzüglich ein; da wo sie angegriffen werden, erfolgt ungleiche

Ausdehnung, sie zerklüften, springen ab oder lösen sich in Schalen loss, die Baue der Ortstösse, in denen Feuer gesezt wird, erscheinen deshalb oft mit glatten ebenen Flächen; nur wo man die meiste Hizze in der Mitte des Ortstosses wirken lässt, erlangt derselbe Fass-ähnliche Form, einen Bauch.

Gewisse glänzende Fossilien, zumal solche die glasiges Ansehen haben, ändern die Farbe, werden matt u. s. w. Quarz lauft auf den Kluftflächen bunt an; Feldspath röthet sich, oft bis zum Rosenrothen; Glimmer verbleicht etwas; Apatit verliert den Glanz; Topas wird rissig und zerberstet u. s. w. Metallische Substanzen, Magneteisen, Zinnerz u. s. w. erhalten durch das Feuersezzen eine Art Röstung; flüchtige wandeln sich in Dämpfe um; leichtflüssige sollen auch schmelzen *.

Andere Betrachtungen, die wir hier nicht übergehen dürfen, sind vom Einwirken des Feuers auf Gestein-Massen entnommen, die über Tag auf Rastbetten mit eingebettet worden. Hier zeigen sich weit augenfälligere Phänomene, als vor den Brennorten, und die Vergleichung der in geringeren und höheren Graden umgewandelten Felsarten mit ihrer früheren Beschaffenheit wird wichtiger.

Der Porphyr des *Altenberger* Zwitter-Stockwerkes möge als Beispiel dienen. Freiesleben ** hat die Natur des Gesteines genau geschildert. Quarz, zum Theil in sehr kleinen runden glasig glänzenden Körnern ausgeschieden, macht

---

* Diess selbst zu beobachten hatte Freiesleben keine Gelegenheit. — Unter den Nachrichten, welche Born in seinen Briefen an Ferber (S. 156) vom Feuersezzen zu *Nagy-Banya* gibt, trifft man eine Angabe über ein röthlichgelbes stalaktitisches, im Bruche glasartiges Gebilde, das wohl als erzeugt durch diese Gewinnungs-Weise zu betrachten ist. Das Feuersezzen, wie solches zu der Zeit als Born schrieb, in *Ungarn* Brauch war, wich in etwas ab von dem sonst im Allgemeinen üblichen.

** Magazin für die Oryktogr. von Sachsen. 2. Heft, S. 82.

die Haptmasse. Dazu gesellen sich sparsame Glimmer-Blättchen und noch seltner Feldspath in Körnern und undeutlichen kleinen Krystallen; häufiger ist das Quarzige mit Chlorit innig gemengt und dadurch schwärzlichgrün gefärbt. Zahllose Quarz-Adern und gering-mächtige Gänge durchziehen das Gestein in den mannichfachsten Richtungen. Hin und wieder findet man auch kleine Lager aus Gemengen von Quarz und Glimmer bestehend, und in schmalen Schnüren mit Zinnerz verbunden bildet der Quarz die sogenannten Bandzwitter. Wände der so beschaffenen Felsart, die über Tag auf Rostbetten gebrannt worden, erfahren denkwürdige Aenderungen. Vor uns liegende Handstücke * lassen grössere und kleinere Gestein-Brocken wahrnehmen, welche zum Theil sehr rissig geworden und die Weitungen findet man mitunter erfüllt von dunkler Schlacken-Masse. Aehnliche Schlacken-Substanz, zuweilen sehr an gewisse Gestalten des Eisenoxyd-Hydrates erinnernd, schwarz, bald matt bald glänzend, scheidet die mehr unveränderten quarzigen Parthieen von einander; auch liegen einzelne Massen dazwischen, die viele chloritische Theile enthalten, welche mitunter Schmelzung erlitten haben. Einzelne grössere und kleinere drusige Räume sind auf ihren Wandungen mit Nieren-förmigem glänzendem Schmelz von gelber Farbe bekleidet. In noch andern Handstücken, die beinahe ganz aus aufgeblähten zackigen Schlacken bestehen, sieht man die quarzigen Trümmer lagenweise zwischen den Schlacken vertheilt und von einander geschieden durch schwarze und röthlichgelbe sehr blasige Schlacken-Substanz, welche da, wo sie das Quarzige berührt, allmählich in dieses verfliesst. — G r u b e n k l e i n aus dem *Geyer*'schen Stockwerke, das auf einem Rostbette gebrannt worden, ist oberflächlich in glasig glänzenden weissen und grau gefleckten sehr blasigen Schmelz umgewandelt. Im Schmelze eingebacken zeigen sich Bruchstücke quarziger

* Durch Herrn Bergrath Freiesleben gütigst mitgetheilt.

dünnschieferiger Gesteine, bald mehr unverändert, bald gefrittet u. s. w.; auch Fragmente gebrannter und geglühter Felsarten, mitunter täuschend ähnlich den durch Basalte umgewandelten Grauwacke-Schiefer-Trümmern, finden sich neben kleinen Schlacken-Parthieen.

Gestellsteine.

Bei geologischen Hypothesen ist zum Vergleichen von Wirkungen des nämlichen Grösse-Grades nicht oft Gelegenheit geboten; ein Verschiedenartiges solcher Beziehungen aber muss nothwendig jede Vergleichung schwieriger machen und leicht zu Täuschungen führen; das sicherste Anhalten gewährt in der Regel ein mehr kleiner Maasstab. Die Gestellsteine, die Boden- oder Sohlsteine ausgeblasener Hohofen geben hiervon einen redenden Beweis und werden in mehrfacher Hinsicht wichtig. In ihren prismatischen Formen zeigen sie Aehnlichkeit mit den säuligen Gestalten basaltischer und anderer verwandter abnormer Felsarten, während sie zugleich in dieser Hinsicht, wie in der veränderten Massen-Beschaffenheit, mit den durch die Gluht von Basalten umgewandelten Sandsteinen sehr auffallend übereinstimmen.

Die Absonderungen, welche Sandstein-Massen bei metallurgischen Prozessen erhalten, sind, was das Scharfkantige der Flächen, das nicht Bestimmte der Winkel und die Art des Gruppirtseyns betrifft, häufig genau dieselben, wie solche bei Basalten gefunden werden; nur die Grössen-Verhältnisse zeigen sich in den meisten Fällen sehr abweichend.

Schon früher hatten diese unzweideutigen Analogieen die Beachtung der Naturforscher erweckt. Raspe benuzte (1776) die Erscheinungen, auf welche er bei den hüttenmännischen Arbeiten zu *Klausthal* aufmerksam geworden, um den vulkanischen Ursprung der Basalte zu vertheidigen

und das Entstehen ihrer so bezeichnenden Säulenformen zu erklären *.

Für die Bildung solcher Struktur auf neptunischem Wege war keine im gleichen Grade sprechende Thatsache geboten; denn das Phänomen wich gänzlich ab von demjenigen, das beim Austrocknen feuchter Massen eintritt, dabei zeugte dasselbe dafür, dass man, um der säuligen Zerklüftungen willen, keineswegs ein untermeerisches Entstehen der Basalte anzunehmen habe.

Die andere werthvolle Beziehung jener künstlichen Gluhtsteine, ihr bis zur Täuschung Uebereinstimmendes mit den durch Basalte in geringerem oder höherem Grade umgewandelten Sandsteinen, wurde erst später erkannt. Man durfte daraus entnehmen, dass die Hizze basaltischer Laven mitunter nicht minder stark gewesen, als die Wärme in der Nähe der Rast von Hohofen. Und hierbei handelte es sich keineswegs um blosse Muthmassungen, die möglichen Ursachen der befragten Aenderungen andeutend; der einzig richtige Pfad geologischer Forschungen wurde eingeschlagen. Indem man vergleichende Betrachtungen anstellte über den Einfluss künstlicher Feuer auf Bestand und Formen der Gesteine, begegnete man den überraschendsten Analogieen mit den Phänomenen, deren Entwickelung uns vorzugsweise beschäftigte.

Wir haben, ehe wir in genauere Schilderung der Thatsachen eingehen und zu manchen vergleichenden Betrachtungen uns wenden, von den Erscheinungen, die keineswegs den seltnen angehören, im Allgemeinen Rechenschaft zu geben.

Feuerfeste Sandsteine, Keuper, bunter Sandstein, Todt-Liegendes und Grauwacke, die Bo-

---

* *Account of the German volcanos etc.* (I. Abtheil. S. 82.) — Man vergleiche auch Wille in Lichtenber's und G. Forster's Gött. Mag. d. Wissensch. und Litt. Jahrg. 1781; B. II, S. 293.

den-Platten der Hohofen-Gestelle bildend, oder überhaupt zur innern Bekleidung von Hohofen verwendet, erleiden, nachdem sie längere Zeit dem Einwirken stärkerer Hizze ausgesezt waren, wesentliche Aenderungen, ohne dass sie jedoch eigentlich geschmolzen würden. Sie sondern sich mehr und weniger regelvoll Säulen-förmig ab, oder richtiger die ausgebrochene Gestellmasse zerfällt, wenn man dieselbe mit einiger Vorsicht zerschlägt, in wohlbegrenzte Stücke von prismatischer Gestalt. Auch der zu andern Bauten bei Schmelzofen oder Frischfeuern verwendete Sandstein verhält sich auf ähnliche Weise. — In mehreren Gegenden von *Derbyshire* und *Yorkshire* kennt man die Eigenschaft weicher zerreiblicher Sandsteine im Feuer zu erhärten sehr gut; sie werden einer künstlichen Hizze ausgesezt und dienen nun zum Strassenbau; auch bei solchem Verfahren sondert sich der Sandstein Säulen-förmig ab *. Gestampfter Sand nimmt in der Hizze ebenfalls prismatische Bildung an, wie diess u. a. bei den aus mit Lehmwasser befeuchtetem Sand geschlagenen und in Hohofen frittenden Rosten der Fall ist. (Stengel.) Gemenge aus Sand und Thon bereitet, wie man sie auf der *Alfer* Hütte unfern *Bertrich* zu Bodensteinen verwendet, sondern sich auch in Prismen ab, jedoch, nach vorliegenden Stücken zu urtheilen, nur unvollkommen; die Masse ist in allen Richtungen zerklüftet und von Schlakken-Substanz durchzogen.

Die Erscheinung tritt nur dann ein, wenn die Gluht mächtig genug gewesen, um durch Erweichen das Gefüge in gewissem Grade aufzuheben. Sie wird bis zu einer bestimmten Grenze wahrgenommen; so weit als das Gestein sich weniger oder mehr gefrittet zeigt. (Im Hohofen auf dem *Old Park* Eisenwerk unweit *Shiffnall* reicht die Abtheilung in Säulen stellenweise durch die ganze Mächtigkeit des Sandsteins, während die trennenden Spalten hin und wieder auch sich abwärts allmählich verlieren.) Am deutlich-

* Daubeny *Volcanos etc. p.* 73.

sten ist das Phänomen, wo die grösste Hizze-Einwirkung erfolgte; in entgegengesezter Richtung nimmt dasselbe nach und nach ab. An Stellen, wo die Gestein-Masse mürbe geblieben, hat keine säulige Zerklüftung statt. Mitunter sieht man indessen in unabgesonderter Masse einzelne Lagen von prismatischer Struktur. Die Erscheinung dürfte den Sandsteinen besonders eigen seyn, welche, was so häufig der Fall, ein den Schmelz-Prozess besonders begünstigendes Bindemittel haben. Dass die Masse bei Wieder-Annahme gewöhnlicher Temperatur nur wenig Zusammenziehung erlitten, beweist das dichte Aneinander-Schliessen der Säulenförmigen Stücke, die man bloss ausnahmsweise durch offene Risse getrennt sieht. Geräth die Masse in wahres, wenn auch nur zähes Fliessen, wie solches u. a. an Stellen der Fall wo dieselbe um der Befestigung willen mit Lehm verbunden gewesen, so werden in der Regel keine Absonderungen getroffen; die einzelnen Theile hängen einander zu fest an, die Verminderung des Raum-Gehaltes thut sich im flüssig Gewesenen seinem Gesammt-Umfange nach dar.

Die säuligen Absonderungen der Gestellsteine lassen manche denkwürdige Eigenthümlichkeiten erkennen und die einzelnen Erscheinungen wiederholen sich, bei Uebereinstimmung von Umständen und bedingenden Ursachen, so dass eine gewisse Gesezmässigkeit daraus hervorgeht. — Wir benuzzen die Erfahrungen von HAUSMANN *, STENGEL **, HOLLUNDER ***, NOEGGERATH † und J. MACCULLCCH ††, indem wir manche eigene Bemerkungen damit verbinden.

Auf die Ausbildungs-Grade einzelner Säulen wirken Erhizzungs-Weise und Art des Zusammenziehens wesentlich ein. Je gleichmässiger die erstere, je allmählicher und ungestörter der Uebergang zum festen Zustande, um desto regelvol-

* Gött. gel. Anz. 1816, S. 489 ff.

** NOEGGERATH's Geb. in Rheinl. Westph. II, 202 ff.

*** KASTNERS Archiv für Naturl. IV. B. S. 125 ff.

† A. a. O. V. B. S. 147 ff.

†† *Quart Journ. new ser. Oct. to Decbr.* 1829. *pag.* 247 *etc.*

ler die Prismen. Steinige Massen die in wahrem Flusse gewesen, die verschlackt und mehr oder weniger blasig geworden, verrathen meist keine Anlage zu säuligen Absonderungen. Man sieht nicht selten an demselben Handstücke solche schlackige Parthieen von den prismatisch getheilten auffallend scharf und bestimmt geschieden. Stärker gefrittete Felsarten, namentlich gewisse Grün- (Quader-) Sandsteine, die zugleich blasig geworden, zeichnen sich aus durch das Regellose ihrer Säulen; der Durchmesser derselben ist sehr ungleich, die Kanten erscheinen nicht bloss gebogen, sondern recht auffallend Wellen-ähnlich gekrümmt. — Das häufig sehr Regelmässige der durch Basalte geglühten Sandsteine erreichen übrigens die Gestellstein-Prismen nicht oft, sie sind fast stets etwas gewunden, jedoch greifen die flachen Erhabenheiten und Vertiefungen genau in einander.

Bei weitem die meisten Säulen sind fünfseitig * und auf der Oberfläche der Massen erscheinen die Absonderungs-Klüfte als Nez mit einander verbundener Pentagone **. Sechs- und vierseitige Prismen werden getroffen, aber selten nur und weniger deutlich ausgebildet.

Die Stärke einzelner Säulen-Gestalten scheint, bei Gesteinen derselben Natur und bei den nämli-

---

* Hollunder glaubte eine durchgreifende Gesezmässigkeit in der nach seinen Erfahrungen stets fünfseitig Säulen-förmigen Zerklüftung des im Schmelzofen-Feuer gewesenen Sandsteines zu erkennen. Er stellte die Frage: ob das Absonderungs-Streben der Kieselerde in Feuer eigenthümlich seye, indem selbst jeder mit Lehmwasser zämentirte und fest eingestampfte Sand, wenn er nicht zu unrein, in Eisen-Hohöfen, Schmelzöfen u. s. w., eine Zeit lang der Hizze ausgesezt, fünfseitige Zerklüftungen zeige? Gegen diese Vermuthung bemerkte Noeggerath, dass viele analoge Beispiele von sehr verschieden gearteten Massen sich nachweisen liessen, welche durch natürliche oder künstliche Hizze jene Art von Absonderung erhielten. (Stangenkohle; abgeschwefelte Steinkohle oder Coak u. s. w.)

** Vorzüglich schön soll, nach Macculloch, die Nez-artige Oberfläche des Herdsteines beim Hohofen von *Old Park* Eisenwerk unfern *Shiffnall* gewesen seyn.

chen Graden von Feuer-Intensität, der Mächtigkeit der Felsarten-Platten zu entsprechen; mit der Masse der Hütten-Produkte nehmen die Säulen an Grösse zu und umgekehrt.

Risse, welche gefrittete Sandsteine erhielten, zeigen sich, Gangspalten gleich, mit geschmolzener Masse erfüllt, auch sieht man einzelne Prismen zertrümmert, in mehrere Bruchstücke getheilt, aber durch glänzenden glasigen Schmelz wieder zu einem Ganzen verbunden, Phänomene, die an Verhältnisse erinnern, wie solche bei gewissen Turmalin- und Epidot-Krystallen u. s. w. bekannt sind.

Nach oben schliessen die einzelnen Säulen nicht immer dicht an einander, wohl aber hat diess gegen die Tiefe statt; sie erscheinen da am meisten geschieden, wo die Hizze mehr unmittelbar einwirken konnte. Möglich, dass die Trennung durch mechanische Gewalt bewirkt worden; denn beim Zarten der Struktur ist es wohl denkbar, dass die stete Bewegung der so gewichtigen flüssigen Masse über der Herd-Oberfläche die Prismen allmählich von einander entfernte *.

Was die Stellung betrifft, so haben die Absonderungen der Gestellsteine durchaus die nämlichen Beziehungen, wie solche die durch basaltische Gluht auf ähnliche Weise umgewandelten Sandsteine u. a. Felsarten wahrnehmen lassen. Man findet sie senkrecht gegen das Feuer und gegen die kühlere Unterlage. Selbst Handstücke zeigen dieses Verhältniss ungemein deutlich: eine Schlacken-Rinde überdeckt die Sandstein-Prismen auf der Seite, welche dem Feuer zugekehrt gewesen, unter rechtem Winkel sind die Säulen der Schlacken-Lage verbunden, während man in entgegengesezter

* Dieser Umstand ist nicht ohne Bedeutung; denn es reiht sich daran eine Frage in Betreff Säulen-förmig abgesonderter Trapp-Gebilde. Beim Austrocknen von Thon-Massen, die viel Wasser enthalten, hat eine Trennung statt, wodurch regellose prismatische Gestalten entstehen. Diess ist Wirkung des Austrocknens und in Folge der Massen-Verminderung stehen die Säulen mehr und weniger weit von einander ab. Beim Basalte aber bleiben die Prismen meist in naher Berührung u. s. w. (J. Macculloch.)

Richtung die Zerklüftung allmählich unvollkommener werden sieht, bis dieselbe in einem Sandstein endigt, dem seine Ganzheit verblieben und der auch ausserdem wenig verändert erscheint.

Besonders denkwürdig sind die Farben-Aenderungen welche Sandsteine durch das Hohofen-Feuer erfahren, und diese Erscheinungen stimmen mit den in der unmittelbaren Nähe basaltischer Massen beobachteten ebenfalls durchaus überein. Die bekannten bunten Sandsteine des *Schwarzwaldes*, des *Spessartes* und des *Vogels-Gebirges* werden grau oder graulichweiss, je nachdem sie geringere oder grössere Feuer-Einwirkung erlitten. Bruchstücke dieser Felsarten aus Futter- und Schachtmauern entnommen, sind theils bloss verblichen und lichteroth geworden, theils findet man sie rein weiss und ihr glasiges Wesen deutet stärkere Glühung an. Der gelblichbraune Lias-Sandstein von *Wasseralfingen* nimmt bloss ziegelrothe Farbe an. Feinkörnige Grauwacke aus dem *Stahlberger* Stollen bei *Müssen*, durch die bekannte Farbe ausgezeichnet, welche nach uraltem bergmännischem Brauche die Benennung der Felsart veranlasste, erscheint in stark gefritteten, glasartigen Gestellsteinen des *Loher* Hohofens blendend weiss. Ebenso verhält sich der feinkörnige Uebergangs-Sandstein, den man zur innern Bekleidung des Hohofens von *Bäcka* in *Dalekarlien* verwendet. Auch in Absicht streifiger und Band-förmiger Zeichnungen sind die durch künstliche Hizze entstandenen Säulen-artigen Absonderungen der Sandsteine jenen täuschend ähnlich, deren prismatische Gestalt durch basaltische Gluht bedingt worden. Namentlich an den aus Grün-Sandstein aufgeführten Mauerwerken des Hohofens zu *Gittelde* unfern *Klausthal* soll die Thatsache nach Ilsemann beobachtbar seyn.

Die Masse der Sandsteine endlich wird nach ihrer verschiedenartigen Beschaffenheit umgewandelt. In manchen Fällen entsteht ein mehr Gleichartiges, in andern treten die

Gemengtheile bestimmter auseinander und gewisse Sandsteine werden in dem Grade umgeschaffen und umgestaltet, dass man in ihnen kaum die ursprüngliche Felsart zu erkennen vermag. Bunte Sandsteine sintern zusammen, sie werden gefrittet, unvollkommen geschmolzen, erlangen glasiges Ansehen u. s. w. Grün-Sandsteine werden theils ganz zerreiblich, theils sintern dieselben etwas zusammen, je nach der Natur des Bindemittels. In andern Fällen haben hohe Grade von Frittung statt, dabei wird das Ganze porös und das Innere eines jeden kleinen Raumes zeigt sich mit glasigem Schmelz bekleidet, ausserdem aber nimmt man noch häufig Blasenräume wahr, die nicht selten über 7''' Durchmesser haben und auf ihren Wandungen mit gelblichgrünem Firniss-artigem Schmelz bedeckt sind, welcher mitunter bei 2''' Stärke hat und allmählich in die gefrittete Hauptmasse verfliesst. Die auffallendsten Aenderungen werden, unsern Erfahrungen zu Folge, bei einem Sandstein getroffen, der dem Uebergangs-Gebilde des *Département du Nord* angehört. Wir verweisen, was die genauere Kenntniss des Geognostischen der Gegend angeht, auf die lehrreiche Abhandlung von Poirier de Saint-Brice *. Der Sandstein, von mittlerem Korne und unrein fleischrother Farbe, besteht aus vorherrschenden quarzigen und wenigen feldspathigen Theilen ohne sichtbares Bindemittel, dabei finden sich kleine schwarze Einschlüsse, meist rundliche Körner, die wohl Augit oder Hornblende seyn dürften. Er wechsellagert mit einem Kalke, der durch die in Häufigkeit ihm eigenen Enkriniten, so wie durch die *Spirifer* und *Productus* welche derselbe enthält, als dem *Mountain limestone* entsprechend erkannt wird. Diesen Sandstein verwendet man in *Fourmies* für den Herdbau bei Hohöfen. Er erscheint, bei stärkerer Feuer-Wirkung, sehr verglast und verschlackt; war die Hizze minder heftig, so erhält das Gestein, indem es sich lichte graulichweiss färbt, ein Ansehen, welches für den ersten Blick an manche Quarz-

* *Ann. des Mines. T. XIII, p.* 3.

reiche Granite zunächst erinnert; bei genauerer Betrachtung zeigt sich der Quarz gefrittet und die schwarzen Körnchen sind zu blasiger Schlacke umgewandelt und mehr gleichmässig durch das Ganze vertheilt *.

Sehr schicklich schliessen sich hier die Erfahrungen an, in einigen Hohöfen Schwedens gemacht, wo dichter Uebergangs-Kalk oder Glimmerschiefer als Gestellsteine verwendet werden. Erstere Felsart, von gewöhnlicher grauer Farbe und splitterig im Bruche, eignet sich ganz besonders zu jenem Behufe. Sie bricht in Platten und leidet weit weniger durch die vom Gestelle aufgenommenen Massen, wie ungleichartige oder Trümmer-Gesteine, die sonst benuzt werden. — Im Anfange des Schmelz-Prozesses erweicht der Kalk. Er erlangt eine Dichtheit, der des Schnees zunächst stehend, so dass unvorsichtige Berührung mit dem Spatte leicht Beschädigungen zur Folge haben kann. Später tritt jedoch wieder Erhärtung ein und nun ändert sich der Kalk nicht weiter. Die Beschaffenheit von Platten, gebrochen aus alten Gestellen ist genau so, wie jene der rohen Steine; keine Aenderung lässt sich wahrnehmen, selbst der Kohlensäure-Gehalt wird durch die Hohofen-Gluht nicht vertrieben **.

---

* Möglich, dass man sich hier die nämliche Erklärungs-Weise gestatten darf, welche von uns bei analogen Phänomenen des durch basaltische Gluht veränderten bunten Sandsteins versucht ward. — Ich urtheile nach einzelnen Handstücken, die mir durch die Güte des Herrn Poirier de Saint-Brice wurden; möchten Geognosten, denen Gelegenheit geboten ist, an Ort und Stelle beobachten zu können, meine Bemerkungen berichtigen und erweitern. — Durch einen verstorbenen Freund, den Hrn. Lill v. Lilienbach, weiss ich, dass der Karpathen-Sandstein, wenn er zu Hohofen-Gestellsteinen benuzt wird, prismatische Absonderungen annimmt und eine gewisse Aehnlichkeit mit Trachyten erlangen soll.

** Thatsachen, schon aus Garney's Schilderung der Schwedischen Hohöfnerei bekannt, neuerdings jedoch durch Hausmann ausführlicher zur Sprache gebracht. (Reise nach Skandinavien. B. V; S. 328 ff.)

Der Glimmerschiefer, mehr und weniger Quarz-reich, erleidet verschiedene Aenderungs-Grade. Der strengflüssigste vom *Mört-Kärnberg* in *Dalekarlien*, mit graulich-weissem Glimmer, wird, an Stellen wo das Feuer nicht sehr stark war, nur wenig zerreiblich; allein dem höchsten Hizze-Grade im Schmelzraume des Hohofens ausgesezt, sieht man denselben umgewandelt zur weissen, festen, schwach glänzenden Masse, die leicht zersprengbar ist und ganz das Ansehen eines gefritteten trüben Quarzes hat *.

Künstliche Sandsteine — zusammengesezt aus Quarz-Körnern, beim Auswaschen von Granit-Gruss erhalten, untermengt mit etwas Kohlenstaub und mit Thon-haltigem Wasser zum Teige geknetet — die beim Bereiten der Glocken-Speise angewendet werden, erscheinen auf ähnliche Weise prismatisch abgesondert, wie die Bodensteine der Hohöfen **.

Noch einer Erfahrung möge hier im Vorbeigehen gedacht werden. Auf *Johannisholms*-Glashütte in *Dalarne* glüht man den Sandstein, um ihn für das Pulverisiren mürbe zu machen. Handstücke der geglühten Felsart — wir besizzen sie durch Sefström's Güte — erscheinen Säulen-artig abgesondert und die kleinen Prismen, meist nur von einer Linie Durchmesser, sind, gleich manchen durch Kohlen-Brände veränderten Thon-Eisensteinen, um einen gemeinsamen Mittelpunkt gruppirt.

Künstliche Coaks ***.

Säulige Absonderungen, ähnlich denen wie sie bei Gestellsteinen gefunden werden, zeigen sich oft bei den Coaks.

---

* Briefliche Mittheilung meines verehrten Freundes Hisinger.

** Alluaud, Delamétherie, *Journ. de Phys. T. LXV; p.* 228 *etc.*

*** Um die Kohlen zu reinigen von erdharzigen und schwefeligen Be-

Noeggerath beobachtete die Erscheinung in *Saarbrücken* und *Eschweiler* ungemein scharf und bestimmt bei den Coaks, welche nicht aus Stückkohlen sondern aus Kohlenklein gemacht werden. Vollkommenes Schmelzen der Kohlen tritt bei der Coaks-Darstellung nicht ein; sie erweichen, blähen sich auf und die gesonderten Theilchen backen zusammen, damit ist beim Erkalten, schon wegen Verdichtung der in den Blasenräumchen eingeschlossenen Gasarten, ein Schwinden verbunden *. — Die Musterstücke stängelicht abgesonderter künstlicher Coaks aus Kohlenklein zu *Eschweiler* erzeugt, welche wir besizzen **, stehen, was das Regelvolle der Säulen-Bildung betrifft, der Stangenkohle vom *Meissner* nach. Zwischen eisenschwarz und stahlgrau, zeigen dieselben einen lebhaften Metall-ähnlichen Glanz, der stellenweise sich zum Fettglanze neigt, dabei ist ihre Masse durch und durch porös. Der grösste Durchmesser einzelner stänglichter Stücke beträgt ungefähr 1 Par. Zoll, nach unten nehmen sie auffallend an Stärke ab, so dass Massen aus mehreren Prismen bestehend eine unregelmässig pyramidale Form erlangen. Die Säulen, meist fünf- und vierseitig, sind fast stets durch zarte Klüfte geschieden, die nach dem gemeinsamen Mittelpunkte allmählich sich verjüngen, um endlich zu verschwinden und das Getrennte fliesst sodann zu einem Ganzen zusammen. — Die Kohlen von *Newcastle* werden in einem aus Ziegelsteinen erbauten Ofen verkohlt. Die Verbrennung beginnt auf der Oberfläche und schreitet allmählich nach unten vor. Sobald die harzige Materie vollkommen abgetrieben ist, bieten die Coaks den Anblick eines glühenden Pflasters dar; sie erscheinen in senkrechte Säulen zerspalten, deren Basis auf dem Boden des Ofens ruht ***.

---

stand-Stoffen, um sie von der lästigen Eigenschaft des Rauchens zu befreien, werden dieselben meist in freien Meilern, oder in Oefen verkohlt, abgeschwefelt, oder vercoakt; verkohlte Kohlen sind Coaks.

* Kastner's Archiv für Naturl.; V. B., S. 149.

** Gütige Mittheilung des Hrn. Ober-Bergrathes Noeggerath.

*** Taylor, *Transact. of the geol. Soc. Vol. IV, p.* 448.

Voigt beschreibt einen Versuch der von ihm angestellt worden, um künstliche Stangenkohle zu erzeugen; er ist für diese umgestaltenden Aenderungen sehr erklärend und beweisend. Ein Stück Braunkohle wurde in plastischen Thon eingeschlagen und sodann in einen Hafner-Ofen gebracht. Nachdem man ausgebrannt hatte, fand sich die Kohle in stänglichte Stücke zersprungen, schwarz gefärbt, glänzend auf dem Bruche und das Bitumen war in den Thon gezogen *.

Bei dieser Gelegenheit haben wir noch einiger zunächst hierher gehörenden Thatsachen zu gedenken, so u. a. der pyrotechnischen Versuche mit Nieder-Rheinischem Basalt und mit manchen andern vulkanischen Erzeugnissen. Sie wurden besonders durch den ehrwürdigen Nose angestellt in der Absicht zu erfahren, welche Aenderungen das Gestein erleide, wenn es dem Einwirken der Hizze von oben nach unten ausgesezt werde **. Eine genauere Schilderung des Befundes scheint unnöthig; im Wesentlichen zeigten sich die Ergebnisse des Versuches ähnlich den uns bekannten Natur-Phänomenen.

Schlacken von *Fahlun*, dem Basalt vergleichbar, was das Aeussere betrifft und mit ihm ungefähr von analoger Zusammensezzung, lassen, nach Mitscherlich ***, deutliche Absonderungs-Ebenen erkennen, und man sieht, wie die Axen aller kleinen Krystalle, das Blätter-Gefüge der Schlacke bedingend, senkrecht auf der Erkaltungs-Ebene stehen.

* Geschichte der Steinkohlen. I. B., S. 199.

** O. C. D. in Noeggerath, das Gebirge in Rheinl. Westph. III. B., S. 150 ff. — Von manchen frühern Experimenten, Vergleichungen und Resultaten hat Nose Nachricht gegeben: historische Symbola die Basalt-Genese betreffend. S. 25. Auch Oken's Isis; Jahrg. 1823, S. 76 ff. enthält interessante Nachweisungen.

*** Abh. d. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. Jahre 1822 und 1823. Phys. Kl. S. 40.

Bauersachs liess Stücke der Grundmasse des bekannten Mandelsteins von *Ilfeld* ins Feuer bringen. Nach wenigen Sekunden hatten so gewaltige Explosionen statt, dass man glaubte, der Ofen würde auseinander gerissen werden; die Probe zersprang in zahllose Trümmer.

Die Grundmasse des Feldstein-Porphyrs wandelt sich, einer bedeutenden Hizze im Schmelzofen ausgesezt, zu Porzellan-Artigem; Feldspath-Krystalle, in solchem Teig enthalten, kommen nicht in Fluss, aber sie büssen ihre Farbe ein, werden rissig und erlangen ein glasiges Ansehen *.

Die verglasten Burgen in Schottland.

Schottland, so reich an Sagen und Geschichte, hat, unter seinen alterthümlichen Ueberbleibseln, Tkatsachen aufzuweisen, die in mehrfacher Hinsicht von grossem Interesse sind. Wir reden von einer Befestigungs-Art aus frühester Zeit mit ihrem geschmolzenen, verglasten oder verschlackten Mauerwerke; Räume, ihrer Lage nach zu Vertheidigungs-Pläzzen mehr oder weniger geeignet und geschüzt durch einen oder durch einige Steinwälle, welche in höhern und geringern Graden Spuren erlittener Feuer-Einwirkung tragen. Die verglasten Burgen — gläserne Schanzen, *vitrified forts, forts de verre* — hatten früher die Beachtung der Archäologen, als jene der Naturforscher rege gemacht; überhaupt wurden dieselben erst seit etwa fünfzig Jahren Gegenstände wissenschaftlicher Aufmerksamkeit. Wir überlassen Sach-vertrauten Richtern die Entscheidung der Frage: ob die Werke einem Volke angehören, das minder kunstreich war, als die spätern Römer? ob sie vom alten Stamme der Kaledonier herrühren, oder, was weniger glaubhaft, von ihren Ueberwindern den Dänen. — Für unsere Absicht ist

---

* Hausmann, Gött. gel. Anz. Jahrg. 1816; 50. Stück.

es wichtiger zu wissen: ob die Verglasung Plan, oder Zufall gewesen? ob man, schon beim Bau, die grosse Festigkeit der Mauern im Auge hatte und einen besondern Schuz gegen zerstörende atmosphärische Einwirkungen? oder ob die, ursprünglich aus einem Gemenge von Steinen und von Holz erbauten Werke zufällig, etwa bei feindlichen Angriffen in Brand geriethen *? u. s. w.

Eine Zeit lang blieb man geneigt, in den verglasten Mauern die Spuren von Natur-Feuern zu ahnen, man wollte in ihnen Ueberbleibsel vorzeitiger Vulkane erkennen; solche Meinungen bedürfen heutigen Tages keiner Widerlegung **.

Gegen die Annahme: die Forts seyen blosse Lärm- oder Wach-Thürme gewesen, streitet die Lage mancher derselben; in den *Kyles of Bute* findet man ein besonders ausgezeichnet verglastes Fort, nach allen Seiten von hohen Bergen umgeben u. s. w. Auch sind andere Umstände mit solcher Meinung im Allgemeinen unverträglich: weshalb sollte man die Stellen, wenn sie bloss zu telegraphischen Mittheilungen irgend einer Art dienten, so sorgsam befestigt haben? warum werden da, wo, örtlicher Verhältnisse wegen, besondere Sicherheit nothwendig schien, mehrere Mauern gefunden? Ferner ist der eingeschlossene Raum in häufigen Fällen zu gross (u. a. 140 Yards Länge auf 40 Yards Breite u. s. w.) als dass man jener Meinung beipflichten könnte; die Stärke der Mauern wird oft zu beträchtlich gefunden, 12 F. und darüber u. s. w. — Und hätten die Festen zu Sammel-Pläzzen für die verschiedenen Clans des Schottischen Hochlandes gedient, so begreift man nicht, warum die Feuer-Spuren, wie wir solche schildern werden, meist nur an den Aussenseiten der Mauern zu treffen sind u. s. w.

* Sind in einer der zahllosen, nach Aufhebung des Faustrechtes zerstörten Ritter-Festen Deutschlands Erscheinungen aufgefunden, denen vergleichbar, von welchen die Rede seyn soll?

** WILLIAMS, ein Englischer Bergwerks-Ingenieur, der sich wesentliche Verdienste um die Sache erworben, schrieb schon 1777 in einem Flugblatte gegen jene abentheuerliche Hypothese.

Die Ueberbleibsel einer Befestigungs-Weise, die wohl als die älteste gelten dürfte, welche in Schottland Brauch gewesen, und von denen viele unter Alluvial-Ablagerungen begraben sind, bestehen, wie wir solches bereits angedeutet, im Allgemeinen darin, dass, nach den verschiedenen beabsichtigten Zwecken, ein kleinerer oder grösserer Raum, mit starkem Wall, aus Steinen aufgeführt, umgeben wurde. Und durch künstliche Gluht sieht man die Theile der Trocken-Mauer einander verbunden. Häufig werden die Forts auf Höhen mit steilem Gehänge, getroffen, und zu mehreren führen Wege, von unten hinauf in Fels gehauen. Bei besonders leicht zugangbaren Orten haben die Mauern meist die grösste Stärke, sie nehmen nach unten beträchtlich an Dicke zu u. s. w. Spuren erlittener gewaltsamer Zerstörung sind hin und wieder unverkennbar.

Der Boden, welcher solche Festen trägt, ist bald Kalk (*Dun Mac Sniochain*), bald besteht er aus Trümmer-Gesteinen, deren Unterlage primitive Gebirgsarten ausmachen (*Craig-Phadrick* im Norden von *Inverness*), in andern Fällen ruhen die Mauern auf Gneiss (*Burnt Island* in den *Kyles of Bute*) u. s. w.

Das Material, aus welchem die Mauern aufgeführt worden, zeigt sich keineswegs überall gleich; Bruchstücke von Gneiss, Granit, Quarz, von Glimmer- und Thonschiefer und von altem rothem Sandstein findet man am häufigsten. Zuweilen wird bloss Gneiss getroffen (*Burnt Island*). Minder oft kommen Brocken von Trapp-Konglomeraten vor (*Dun Mac Sniochain*) und noch weit seltner Kalkstein-Stücke; leztere vermisst man in der Regel selbst da, wo die Mauern auf Kalk-Boden ruhen, so dass zu glauben ist, die Erbauer hätten, durch gute Gründe bestimmt, dieses Material zu ihren Werken nicht verwendet. — Beim Abweichenden des Mauer-Materials erklärt sich der Umstand von selbst, dass nicht zwei Forts, was die Verglasungs- und Verschlackungs-Grade betrifft, vollkommen gleich sind.

Zu den neuerdings aufgefundenen denkwürdigen Thatsachen gehören die Lagen [?] von Holzkohlen, welche man nebst Gebeinen von Pferden, Rothwild und von Schweinen in dem von verglasten Mauern umgrenzten Raume getroffen; es ergibt sich daraus, dass die Festen mitunter, wenigstens vorübergehend, bewohnt gewesen *.

Das Einwirken der Hizze, in allen verschiedenartigen Abstufungen, ist an den Mauersteinen durch die Aenderungen welche sie erlitten, bald mehr bald weniger auffallend wahrzunehmen. Die Mauern mancher verglasten Burgen — so u. a. jene auf dem isolirten Hügel *Dun Mac Sniochain* in *Galloway*, eine Landschaft welche mehrere Denkmale der befragten Art aufzuweisen hat — tragen in ihrer ganzen Erstreckung Merkmale der Verglasung; stellenweise ist dieselbe jedoch vollständiger. Die ausgezeichnetsten Schlacken trifft man mehr am Boden; aufwärts zeigt sich ein Gemenge von porösen Schlacken und von Steinen, die nur theilweise geschmolzen, aber demungeachtet den Schlacken fest verbunden sind; noch höher haben blosse Röstungen, ohne Verglasungen, statt gefunden. So mindern sich allmählich die Spuren der Feuer.-Effekte, und es bleibt zulezt, an den höchsten Theilen, nur ein Haufwerk unverbundener Steine. Bei mehreren Forts war die Verglasung auf der Aussenseite der Mauern in der ganzen Runde sichtbar und die augenfälligsten Gluht-Merkmale zeigten sich ungefähr 2 Fuss weit; oder es bedeckte ein Ueberzug von ungefähr 2 Fuss Stärke, aus Steinen mit untermengtem verglasten Material bestehend, einer Rinde gleich, die eigentliche Trocken-Mauer. Hin und wieder, so z. B. bei der jezt zerstörten Burg *Gatacre-house* in *Shropshire*, trugen nur die gewissen Weltgegenden zuge-

* Briefliche Mittheilung des Hrn. G. Anderson zu *Inverness*. In einem der von ihm untersuchten Forts, erstreckte sich eine Holzkohlen-Lage [?] von einer Seite zur andern unterhalb der nur auf eine Weite von 1 bis 2 Fuss verglasten Mauern; das Uebrige bestand aus losen, vom Feuer nicht angegriffenen Steinen, aber zwischen denselben fanden sich grosse Schlacken-Stalaktiten.

kehrten Mauern Spuren der Feuer-Wirkung u. s. w. Wenige Festen liessen auch in innern, Zimmern-ähnlichen, Abtheilungen verglaste Wände wahrnehmen.

Der Verglasungs- und Verschlackungs-Prozess dürfte so statt gefunden haben, dass die Mauern, in zweckgemässer Weite, mit einem Erd- oder Rasenwall umgeben, der Zwischenraum mit Brenn-Material erfüllt und Füllung und Verbrennung so oft wiederholt worden, bis die Absicht erreicht war. Diese Annahme erscheint uns unter den bestehenden als die am meisten glaubhafte *.

Was nun die Aenderungen betrifft, welche die verschiedenen Mauersteine erfuhren, so ist darüber Folgendes zu bemerken.

Die Granit-Bruchstücke tragen Spuren von in höhern und geringeren Graden erlittenen Glühungen und Schmel-

---

* Anderson, *Archaeologia, or miscellaneous tracts relating to Antiquity. Vol. V. pag.* 255. R. Riddel, *ibid. Vol. X, pag.* 99 *and* 147. Pennant, *Transact. of the R. Soc. of London. Year* 1777. Th. West, *loc. cit. Vol. LXVII, pag.* 385. Woodhouscler (*Transact. of the R. Soc. of Edinb. Year* 1787). Rallier, *Mem. de l'Acad. celt. Cah. IX.* Groschke, Bergbaukunde; II. B., S. 447. A. F. Tytler, *Transact. of the R. Soc. of Edinb. Vol. II.* J. Smith, *loc. cit. and Vol. X, P. I, pag.* 79. S. Sharpe, *Phil. Mag.; new ser.* 1828, *Nr.* 20, *pag.* 123. Sinclair's *statistical account of Scotland* (*Edinb.*, 1791 *etc.*) enthält unter den Artikeln *Hills, Antiquities* und *Place of defence* manche hierher gehörige Nachweisungen. Einige wichtige Thatsachen findet man in der *Encyclopaedia Britannica. Edinb.* 1817, *Vol. IX, pag.* 19 *etc.* — Macculloch (*Transact. of the geol. Soc. Vol. II, p.* 255 *etc.*) untersuchte besonders den Felsboden, welcher die Burgen trägt, ihre geognostischen Umgebungen, so wie das Material der Mauern u. s. w. Hibbert endlich, gleich bewandert in der Alterthumskunde, wie in der Geologie, machte sich in neuester Zeit sehr verdient um genauere Kenntniss der Ueberbleibsel, von denen die Rede. (Brewster, *Edinb. Journ. of Sc. Octbr.* 1831, *p.* 285 *etc.*) Unser gelehrter Freund sieht die absichtliche Verglasung oder Verschlackung, um den aufgeführten Trocken-Mauern ein bindendes Mittel zu geben, als Erdichtung an. Ihm scheint es glaubhafter, dass der Feuer-Prozess Werk des Zufalls gewesen, dass die Forts zu Wach-Thürmen gedient hätten, theils auch zu Sammel-Plätzen für die verschiedenen Clans der Schottischen Hochlande u. s. w.

zungen. Sie sind durchaus den Trümmern solcher Gesteine vergleichbar, welche ich am Berg *Denise* und an der so denkwürdigen *Roche Rouge* unfern *Le Puy* im *Velay* in Basalt-Gebilden und in ihren Schlacken eingehüllt gesehen; sie kommen mit der Beschaffenheit granitischer Massen überein, die man am *Chuquet Genestoux* beim Aufsteigen nach dem *Puy de Dôme* findet, wo, wie wir bereits berichtet, basaltische Schlacken Granit-Bruchstücke umhüllen; sie ähneln den granitischen Fragmenten, die wir am *Puy de Coran* in *Auvergne* und bei *Nieder-Mendig* am *Rheine* in basaltischen Laven versenkt getroffen. Und ebenso entsprechen jene Trümmer dem Verhalten des Granites von *Brocken*, welcher zwei Stunden hindurch der Hizze eines stark ziehenden Ofens ausgesezt wurde. — Granit-Stücke von mässiger Grösse, aus der Mauer einer der verglasten Burgen um *Inverness*, sind auf der Oberfläche mit weisser, hin und wieder braun und schwarz gefleckter Schmelz-Rinde umzogen, die stellenweise über eine Linie Stärke hat. Im Innern ist die Masse rissig und durch und durch porös und blasig, der Glimmer geschmolzen zu schwarzem Glase u. s. w. Andere Brocken fein-körnigen Granites — wir besizzen einen solchen aus den Mauern von *Finhaven*, der mehr als 7 Zoll im längsten Duchmesser hat — zeigen sich ringsum von braunschwarzer Schlacke umschlossen, so dass die Gestein-Natur ganz verhüllt ist. Einzelne weisse Glas-Perlen sizzen auf der Schlacke.

Gneiss-Fragmente von kleinerem und grösserem Volumen, gleichsam schwimmend in den Schlacken-Massen, Trümmer der Mauer von *Craig Phadrick*, sind mehr und weniger umgewandelt; allein das Schiefer-Gefüge blieb meist noch deutlich erkennbar. Sie entsprechen in ihrem Verhalten den Gneiss-Bruchstücken, welche die basaltischen Laven des *Denise*-Berges einschliessen, und den Gneiss-Gebilden, die ich an der *Striet*, am Fusse des *Spessartes*, von Basalten durchbrochen gefunden; nur erlitten die Glimmer-Theile fast ohne

Ausnahme stärkere Aenderungen, sie sind zu schwarzem Glase geflossen und verleihen dem Ganzen, indem die weissen bloss gefritteten Quarz- und Feldspath-Partikeln von ihnen umhüllt worden, mitunter ein seltsames fremdartiges Ansehen. — Gneiss-Stücke aus den verglasten Wällen einer kleinen Insel genannt *Burnt Island* in den *Kyles of Bute* zeichnen sich besonders dadurch aus, dass sie prismatische Gestalten angenommen. Ein vor uns liegendes wahres Pracht-Exemplar aus diesen Mauern * zeigt eine zierliche Gruppe solcher Gneiss-Säulen, die bei einer Länge von 3½ bis 6 Zoll, alle ungefähr gleiche, 9 Linien im Durchmesser nicht überschreitende, Breite haben, etwas gewunden sind und, ohne den geringsten trennenden Zwischenraum, dicht an einander schliessen. Der Gneiss-Masse ist, auch in ihrer nun veränderten Gestalt, das bezeichnende Vertheiltseyn der sie ausmachenden Substanzen geblieben; aber alle Glimmer-Blättchen sind zu schwarzer, glasiger, klein-blasiger Schlacke geflossen, und Feldspath- und Quarz-Partikeln erscheinen gefrittet und an einander geschmolzen. Gegen die Blätter-Lagen des Gneisses wurden die Säulen theils unter beinahe rechtem Winkel gebildet, theils sind die, solche Prismen einschliessenden, Lagen nach verschiedenen Seiten geneigt. Allmählich verlieren sich, eine geradweise Wirkung des Brandes deutlich anzeigend, die trennenden Spalten und mit ihnen die entschiedenen Formen. Uebrigens hat der Gneiss auch hier, was seine Masse angeht, die bemerkten Aenderungen erlitten; der Glimmer ist geschmolzen, Feldspath und Quarz erscheinen gefrittet u. s. w. Einen Theil der Aussenfläche sieht man bedeckt mit gelblichweisser Glasrinde; andere Stellen überkleidet eine dünne braunrothe und schwärzlichbraune Schlacken-Hülle, wie es scheint durch Schmelzen gehäufter Glimmer-Blätter entstanden. — Andere G n e i s s-

* Geschenk des trefflichen Gebirgsforschers, Hrn. Hibbert; das Stück wurde von einer sehr grossen Schlacken-Masse abgeschlagen.

Stücke, aus der nämlichen verglasten Feste entnommen, sind in höhern Graden zusammengeschmolzen; sie stellen sich als schwärzlichgraue Pechstein-artige Masse dar; einzelne Quarz-Streifen liegen darin eingehüllt. Die Masse erscheint blasig und porös und recht augenfällig sieht man, wie in unmittelbarer Nähe der eingeschlossenen, mannichfach gebogenen, kleinen Quarz-Lagen die Blasenräume mehr zusammengedrängt und grösser geworden.

Trümmer von Schiefern der Transitions-Zeit, geglüht, gebogen, überglast, gefrittet, zeigen sich durchaus so, wie ich dieselben in den basaltischen Schlacken der *Eifel* an mehreren Stellen beobachtete; selbst das Auszeichnende violenblauer Färbung wird nicht vermisst. Gewisse Schiefer-Stücke, welche mit umgewandelten Sandstein-Fragmenten zusammen geschmolzen, zu einem Ganzen verflossen sind, sieht man aufgebläht, blasig, genau so, wie die beim Heidelberger Schloss-Brande veränderten Dachschiefer, von welchen später die Rede seyn wird.

Quarz-Stücke sind rissig geworden, wie jene in den Schlacken-Basalten von *Nieder-Mendig*.

Sandsteine — wohl meist zum alten rothen Sandstein gehörend — wurden im Allgemeinen, wie es scheint, durch das Feuer nur geröstet, während die primitiven Massen, vermittelst des alkalischen Gehaltes ihrer feldspathigen und Glimmer-Gemengtheile, mehr und weniger in Fluss geriethen. Nur einzelne Sandstein-Streifen, Lagen von kaum 6 Linien Dicke, auffallend gebogen und gewunden, der Masse nach gebleicht, seltner schwärzlichgrau gefärbt, und durch und durch gefrittet, sieht man mitten zwischen grossblasigen schwarzen Schlacken, und ihnen sind umgewandelte Granit- und Gneiss-Brocken angeschmolzen. Andere Sandstein-Fragmente sind überglast und täuschend ähnlich den Grauwacke-Stücken von *Dockweiler* und von andern Orten in der *Eifel*, deren eigenthümliche Beschaffenheit früher geschildert worden *. Besondere Beachtung verdienen die pris-

* S. 398.

matischen Gestalten mancher eingebackenen Sandstein-Brocken. Sie bezeugen das Ausgedehnte der Wirkung des Feuer-Prozesses durch denkwürdige Formen-Wandelung, verbunden mit Entfärbung und andern Phänomenen, genau wie jene, die wir an solchen Stellen, wo Sandsteine durch Basalte begrenzt werden, und ebenso in Hohöfen zu sehen gewohnt sind.

Manche grosse Mauersteine aus den verglasten Burgen haben Granit- und Gneiss-Fragmente, und Sandstein- und Schiefer-Trümmer, durch Schmelzung mit einander verbunden aufzuweisen, und zwischen den einzelnen Theilen dieses sonderbaren Konglomerats haben sich einzelne Schlacken-Stalaktiten eingedrängt.

Auf der Oberfläche gewisser Schlacken-Theile endlich — namentlich ist diess der Fall bei den aus den Mauern von *Craig Phadrick* — bemerkten wir die eigenthümlichen Gestalt-Verhältnisse von denen früher schon Rechenschaft gegeben wurde *.

Vergleichen wir nun das Mauerwerk der *vitrified forts* oder *vitrified site* — wie Hibbert dieselben in Beziehung auf die von ihm entwickelte Ansicht benannt wissen will — die Aenderungen in dem dazu verwendeten Material durch künstliches Feuer hervorgerufen, so lassen sich die auffallendsten Aehnlichkeiten mit den durch vulkanische Gluht, beim Emporsteigen der Basalte, bedingten Umwandelungen nicht verkennen **.

---

* I. Abtheil. S. 175. — Dass Hr. Mitchel, unser verehrter Mitbürger, und Hr. G. Anderson in *Inverness* zum Behuf genauerer Untersuchungen und Vergleichungen mich mit einer lehrreichen Folge von Bruchstücken der verglasten Mauern zu versehen die Güte gehabt, sey hiermit dankbar anerkannt.

** Erscheinungen, denen der verglasten Burgen *Schottlands* ähnlich, sind uns keine bekannt geworden, und wenn wir hier der Schlangen- (Schlacken-) Wand erwähnen, welche auf dem nachbarlichen *Ueberrhein* vorhanden ist, so bleibt uns jeder Gedanke einer

Der Brand des Heidelberger Schlosses.

Gegen die absichtliche, durch Kunst hervorgerufene Verglasung der Burg-Mauern, von denen die Rede gewesen, hat man unter andern auch eingewendet, wie es nicht wohl denkbar sey, dass gewöhnliches Feuer so mächtige Wirkungen habe hervorbringen können. Bei Brenn- und Schmelz-Oefen, in deren Raum gewaltige Hizze herrsche und die zum Theil aus nicht weniger leichtflüssigem Material erbaut

---

Vergleichung fern. Dicht bei *Grünstadt*, unmittelbar vor dem zur Zeit des Revolutions-Krieges niedergerissenen, Bergthore fanden wir, zunächst unter der Dammerde, oder unter einer Weingarten-Mauer, und über Diluvial-Lehm und Rollstücken jüngern Grobkalkes, eine 3 bis 4 Fuss mächtige ziemlich horizontale Lage von ganz eigenthümlicher Zusammensezzung. Schlacken- und Glas-Stücke von nicht beträchtlicher Grösse, die meisten kleiner als eine Wallnuss, sieht man in zahlloser Menge durch einen Eisenhaltigen etwas kalkigen Kitt gebunden, und hin und wieder kommen Holzkohlen-Theile dazwischen vor. Die Schlacken, bald dicht, bald blasig, schwarz, grün, auch grau gefärbt, herrschen bei weitem vor in dem seltsamen Konglomerat. Das Ganze ist von beträchtlicher Festigkeit; auch tritt die Schlacken-Schicht — was die nicht unbezeichnende Benennung veranlasst haben dürfte — stellenweise um mehrere Fuss über ihre Unterlage hervor. Die meisten Schlacken haben das Aussehen, als stammten dieselben aus einem Hohofen ab; wenige scheinen vom Rost, oder von den Wänden eines Glasofens entnommen; nur einzelne Glas-Scherben sind unverkennbar. Zwischen dem, das Tiefste ausmachenden, Diluvial-Lehm und dem etwa ½ F. mächtigen Grobkalk-Gerölle, zeigt sich mitunter eine der obern Schlacken-Lage ähnliche und mit dieser ziemlich von gleicher Mächtigkeit, nur mehr aufgelöst, Tuff-artig. War hier in sehr entfernter Zeit ein kleiner See, ein Sumpf, oder das Bett eines jezt verschwundenen laufenden Wassers? Hat man die Schlacke — denn dass die Kunst wesentlichen Antheil genommen an der Konglomerat-Bildung kann Niemand in Abrede stellen — zum Ausfüllen, zum Ueberschütten verwendet? Wurde die Zämentirung durch Eisen-reiche kalkige Niederschläge vermittelt? Deutlich sieht man, wie die „Schlacken-Wand" im Rücken der ihre Längen-Erstreckung begrenzenden Mauern weiter fortsezt; sie wurde bei Keller-Grabungen in nachbarlichen Häusern entdeckt und, wie man uns versicherte, in noch grösserer Entfernung auch auf dem Todtenhofe von *Grünstadt* getroffen.

wären, sähe man die Wandungen nur auf unbedeutende Tiefe verglast; wo Häuser abgebrannt, würden keine solche Wirkungen beobachtet; bei der grossen Feuersbrunst in London, 1666, wo so viele Gebäude zerstört worden, hätte man nichts von Verschlackungen und Verglasungen, ähnlich denen der Schottischen Forts, wahrgenommen u. s. w. — Die angeregten Zweifel sind indessen von geringem Belang; denn die gewählten Beispiele zeugen nicht gegen die möglichen und wahrscheinlichen Wirkungen eines Feuers auf besonders ausgewähltes Material, wenn die Gluht so lange unterhalten wird, bis man den vorgesezten Zweck erreicht hat. — Wir gedenken unter andern uns bekannt gewordenen Thatsachen, die Erscheinungen bei Feuersbrünsten beobachtet, nur einiger.

Den Phonolithen des *südlichen Frankreichs*, besonders jenen von *Marcenat* zwischen *Cantal* und *Mont-Dore*, steht, wie man weiss, nicht selten ein so dünnschieferiges Gefüge zu, dass sie zur Dach-Bedeckung verwendet werden. Vor wenigen Jahren brannte ein Haus unfern des *Mezenc* nieder. Der Phonolith der Dach-Bedeckung — ein von BERTRAND-DE-DOUE von der Stelle entnommenes und uns überlassenes Bruchstück liegt vor uns — ward gänzlich umgewandelt; er floss zur grauen, hin und wieder braunlich und grünlich gefleckten, sehr blasigen und aufgeblähten Schlacke; die Wandungen der kleinen Räume sieht man bedeckt mit glasigem Schmelz; die noch vorhandenen Feldspath-Theile erinnern mehr an die in Trachyten als Einschlüsse vorkommenden, wie diess bei Phonolithen gewöhnlich der Fall; einzelne Holzkohlen-Bruchstücke finden sich eingebacken in der Schlacke u. s. w. — Auch im Innern mancher aufgebrochener Mauern der verglasten Festen wurden, wie wir sahen, verkohlte Holzstücke getroffen.

Sehr merkwürdig durch einige bis dahin wenig oder nicht beobachtete Thatsachen, sind endlich die in der *Heidelberger* Schloss-Ruine neuerdings entdeckten Erscheinun-

gen. Wir wollen darauf aufmerksam machen, ehe wir schliessen.

Im Jahre 1764 traf ein Blizschlag ein in der Nähe des achteckigen Thurmes — früher der Glockenthurm genannt — vorhandenes Gebäude, und unmittelbar nachher fiel ein zweiter Schlag in den Bibliotheks-Thurm. Das Feuer griff mit so furchtbarer Schnelle weiter, dass im Zeitraum von 15 Minuten ein grosser Theil des Schlosses in Flammen stand. Auch der achteckige Thurm wurde sogleich vom Brande ergriffen. Lösch-Anstalten vermochten wenig oder nichts; man beschränkte sich überdiess meist darauf, die Kapelle zu schüzzen und das Gewölbe, in welchem das grosse Fass enthalten war. Im Innern unseres Thurmes, der von unten her in Brand gerieth, befand sich überaus viel Holzwerk; selbst die gewaltige Stiege war zur Hälfte aus Holz errichtet. Das Kuppel-förmige Schiefer-Dach, womit der Thurm nach dem Orlean'schen Kriege versehen wurde, stürzte schon im Verlauf weniger Stunden, ein und nun brannte es im Innern noch über 14 Tage fort, ja selbst vier Wochen später zeigten sich bedeutende Gluht-Spuren *. Der Schutt blieb lange Jahre hindurch im Innern des Thurmes unberührt liegen; erst 1830 fand man sich zum Aufräumen veranlasst **.

---

* In Mezger's Beschreib. des Heidelberger Schlosses. S. 51 ff., einem mit sorgfältigster Treue behandelten Werke, findet man die, in geschichtlicher Hinsicht so interessanten Schicksale des achteckigen Thurmes ausführlich entwickelt. Die Nachrichten über den Brand habe ich aus dem Munde eines fünfundachtzig-jährigen Greises, dem einzigen unter den noch lebenden damaligen Schloss-Bewohnern, welcher als Knabe Zeuge der Begebenheit gewesen.

** Mit besonderer Dankbarkeit habe ich hierbei der Güte des Hrn. Garten-Inspektors Mezger zu gedenken. Durch sein immer reges Bestreben, für Alles Nüzliche und Interessante mit lebhafter Theilnahme zu wirken, wurden meine Absichten sehr gefördet, und durch seine gefällige Sorgfalt erhielt ich die meisten Muster-Stücke, welche den Heidelberger Schloss-Brand auch in geologischer Hinsicht wichtig machen. — In den Trümmern des Rupertus-Baues, dessen

Unter Umständen wie diese, mussten die mannichfachsten Erscheinungen hervorgebracht werden, je nachdem das verschiedene, unter und neben und über dem Brennbaren liegende, Bau-Material durch ein mehr oder minder starkes Feuer gegangen war.

Bunter Sandstein, so gewöhnlich verwendet bei Aufführung des Schlosses, zeigt fast immer eine mehr und minder starke oberflächliche Verglasung, ohne das seine Farbe auffallende Aenderungen erlitten hätte, und häufig finden sich in höhern und geringern Graden umgewandelte Sandstein-Brocken, Thonschiefer-Blättchen an- und eingeschmolzen auf dem Sandstein.

Von den Thonschiefern (Dachschiefern) blieben nur wenige ohne Spuren der Feuer-Einwirkung. Bald sieht man dieselben bloss geröthet und gebogen, oder oberflächlich überglast, mit gelbem und braunem Schmelz bedeckt, inwendig jedoch noch mit wohl zu erkennendem Gefüge; bald zeigen sie sich, bis zur Unkenntlichkeit verändert, als vollkommen durchgeschmolzene Schlacke.

Mehrere über einander gelegene, oder in einander geschobene Schiefer-Blätter sind zu Massen angeschwollen, welche Unterschied und Ursprung völlig verläugnen würden, trügen nicht viele Handstücke sehr augenfällig das Gepräge der allmählich vorgeschrittenen Umwandelung. Exemplare des Gesteines von mässiger Grösse haben am einen Ende — — wo die Schiefer-Natur selbst bis auf die Farbe unverändert erhalten worden — nur anderthalb Linien Stärke, während sie am andern Ende, indem die Dicke nach und nach zugenommen, acht Linien und selbst einen Zoll und darüber messen, und hier verschlackt, oberflächlich verglast erscheinen, so dass dieselben gewissen Transitions-Gebilden der *Eifel* u. a. G., welche durch basaltische Gluht abgeändert

---

Zerstörung ins Jahr 1689 fällt, wurden ganz kürzlich, beim Aufräumen des Schuttes, ähnliche Thatsachen, wie im achteckigen Thurme aufgefunden, ja in noch grösserem Massstabe.

worden, vollkommen gleichen. Kleine Höhlungen und wahre Blasenräume durchziehen in unglaubhafter Menge den auf solche Weise modifizirten Schiefer. Dabei hat das Gestein beträchtliche Minderung der Eigenschwere erlitten; denn während, bekannten Erfahrungen gemäss, das spezifische Gewicht des Schiefers zwischen 2,671 und 2,853 schwankt, fanden wir jenes der umgewandelten Felsart nur 1,5007. Schieferstücke, an denen die Feuer-Spuren nur in oberflächlichen Verglasungen erkennbar sind, haben einzelne Schiefer-Blättchen angeschmolzen, oft trifft man auch mehrere Lagen auf solche Weise einander fest verbunden.

Der Lehm, womit die Fachwerke ausgelegt waren, zeigt nicht selten, wie er sich jezt, umgewandelt durch die Gluht, darstellt, grosse Aehnlichkeit mit gewissen Erzeugnissen von Kohlen-Bränden. Brocken verschlackten Thonschiefers, überglaste Sandstein-Trümmer und Theile veränderten Lehms, dazwischen grössere und kleinere Parthieen des kalkigen Mörtels, finden sich Konglomerat-artig verbunden. Wenige Erscheinungen mögen so geradezu beweisen, wie irrig manche in Betreff der verglasten Burg-Mauern, dargelegte Ansichten sind; dabei müssen solche unmittelbare Erfahrungen als höchst beachtungswerth gelten, vergleicht die Thatsachen gewissen Wirkungen des Basaltes; überall hat die Natur ihren unwandelbaren Gang genommen.

An

Freunde der Geognosie und Petrefakten-Kunde.

Die Versteinerungen Würtembergs,

oder:

Naturgetreue Abbildungen der in den vollständigsten Sammlungen Würtembergs befindlichen Petrefakten, mit Angabe der Gebirgs-Formationen und der Fundorte, in welchen dieselben vorkommen,

von

C. H. v. ZIETEN,

Königl. Würtemb. Major des Ehren-Invaliden-Corps, Ritter des Militär-Verdienst-Ordens und ordentliches Mitglied der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle.

1. bis 6. Heft.

Der grosse Reichthum an Petrefakten, welchen die Gebilde des Muschel- und Jura-Kalkes, des Keupers und Lias im Würtembergischen aufzuweisen haben, erzeugte den Gedanken, die Freunde der Geognosie und Petrefakten-Kunde in den Besitz einer möglichst vollständigen Reihe naturgetreuer Abbildungen aller jener organischen Ueberreste zu sezzen, deren hohe Bedeutung in der Erdgeschichte erst in neueren Zeiten ihrem ganzen Umfange nach erkannt worden. Der als trefflicher Zeichner längst bekannte Herr Major v. Zieten — begünstigt durch den Umstand, dass die reichsten Versteinerungs-Sammlungen des Inlandes ihm zur Benüzzung geboten sind, und dass er durch hochachtbare Geognosten und Petrefaktologen, wie Hehl, Jäger, Schübler, Hartmann u. A. sich kräftigst unterstüzt sah — bestimmte sich für dieses schöne Unternehmen.

Das Unternehmen erfreute sich des ungetheilten Beifalls aller Kenner, wie sich darüber mehrere günstige Recensio-

nen (siehe Hesperus Nro. 103 und 105, Nro. 93 der Allgemeinen Literatur-Zeitung, ingleichen LEONHARDS Jahrbuch für Mineralogie, 1830.) aussprachen.

Das Ganze ist auf zwölf Hefte berechnet. Jedes Heft enthält sechs lithographirte Tafeln auf feinstem Velinpapier in gross Folio nebst vier Blättern deutschen und französischen Textes.

Der Subscriptions-Preiss beträgt für ein Heft mit treu nach der Natur colorirten Abbildungen 3 fl. 30 kr. rhein., oder 2 Thl. 3 g.Gr. sächs., für schwarze Abdrücke 2 fl. 48 kr. rhein., oder 1 Thl. 18 g.Gr. sächs.

Ein erhöhter Subscriptions-Preiss, welcher immer nach Erscheinen eines Heftes eintritt, beträgt für colorirte Hefte 4 fl. rhein., oder 2 Thl. 12 g.Gr. sächs., und für schwarze Hefte 3 fl. 20 kr., oder 2 Th. 2 g.Gr.

Stuttgart im Mai 1832.

E. Schweizerbart's
Verlagshandlung.





